

## Evolusjon i skolen

En fenomenologisk studie av  
ungdomsskolelæreres synspunkter om  
undervisning i evolusjon

**Lisa Hellesund**

Master i realfag

Innlevert: juni 2015

Hovedveileder: Peter van Marion, PLU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Program for lærerutdanning



## Sammendrag

Hensikten med denne masteroppgaven er å undersøke læreres synspunkter om undervisning i evolusjon. Temaet "Evolusjon i skolen" ble valgt på bakgrunn av egne erfaringer. Jeg opplevde at det kan være vanskelig å være en tydelig formidler av naturvitenskap, og samtidig ta hensyn til elevers ulike virkelighetsoppfatninger. Masteroppgaven er innenfor den kvalitative forskningstradisjonen, med en fenomenologisk tilnærming. Synspunktene til åtte ungdomsskolelærere er undersøkt ved hjelp av dybdeintervjuer. Resultatene viser at lærerne betrakter evolusjon som et uproblematisk emne. Det kan likevel virke som det er aspekter ved fremstillingen av evolusjon, som kan føre til problemer. Begrepet "Teori" i naturvitenskap ser ut til å bære preg av individuelle tolkninger, og en konsekvens av dette er at evolusjonsteorien kan få svekket troverdighet. Samtlige lærere tar hensyn, og viser stor takhøyde. Lærernes svar viser at religiøse argumenter inkluderes i undervisningen, samtidig som elevenes refleksjoner ikke ser ut til å bli fulgt opp. Lærerne er så forsiktige med å skille mellom naturvitenskap og religion, at det kan gå på bekostning av den naturvitenskapelige kunnskapen elevene skal lære. Det kan virke som det mangler en objektiv struktur i undervisning om evolusjon.



## **Abstract**

The purpose of this master thesis is to examine teachers' perspectives on the topic of Evolution. In my experience, it is difficult to be strictly scientific while considering the pupils' different backgrounds. Therefore, I chose the theme "Teaching Evolution". This master thesis classifies within the qualitative paradigm, using a phenomenological approach. Interviews of eight different teachers were taken in order to compare a variety of perspectives. In general, the results conclude that the teachers considered Evolution as a non-problematic subject. However, they take the pupils' religious backgrounds into such significant consideration that it seems to be difficult to teach the scientific view of Evolution. They thus chose to lay emphasis on the religious aspect of Evolution instead of teaching the subject in both a scientific and religious context. This happens without further debate about the pupils' reflections. The Theory Of Evolution may depend on teachers' interpretation of the word "Theory". This results in a reduction in the pupil's scientific knowledge and, in some pupils' cases, their credibility of Evolution. It therefore seems that the course lacks an unbiased structure due to the teachers' interpretations in conveying all aspects of Evolution. This prevents the pupils from gaining a holistic perspective on the subject.



## **Forord**

En spesielt stor takk til veilederen min Peter van Marion. Du har vært helt fantastisk i prosessen med masteroppgaven min. Grundige veiledningsmøter, og detaljerte tilbakemeldinger, Jeg har aldri måttet vente. Du har gitt meg fritt spillerom for ideene mine, slik at masteroppgaven hele tiden har vært min egen.

Jeg er veldig takknemlig for at dere åtte lærere tok dere tid til å la dere intervjuet.

Takk til nysgjerrige elever, jeg underviste om Darwin og evolusjon. Dere gav meg ideen om å skrive denne masteroppgaven.

Takk til min mor og stefar, for støtte og kjærlighet gjennom alle år.

Takk til min søster, for at du alltid har kloke ord å komme med.

Takk til Line bestevenninnen min, for at du alltid er her for meg.

Ellers en stor takk til alle vennene mine, som har gjort studietiden så fin.

Trondheim, 1. juni 2015

Lisa Hellesund





# Innhold

1. INNLEDNING .....	1
1.1 Valg av tema og problemstilling .....	1
1.2 Oppgavens oppbygging .....	3
2. TEORI .....	5
2.1 Etikk og verdiundervisning .....	5
2.2 Konstruktivistisk læringssyn .....	5
2.3 Evolusjon.....	6
2.4 Evolusjon uten religion .....	7
2.5 Evolusjon i de fem verdensreligionene .....	8
2.5.1 Kristendom, både problematisk og uproblematisk .....	8
2.5.2 Islam, både problematisk og uproblematisk .....	9
2.5.3 Jødedom, både problematisk og uproblematisk .....	9
2.5.4 Hinduisme, uproblematisk.....	10
2.5.5 Buddhisme, uproblematisk .....	10
2.6 Evolusjon med og uten livssyn.....	11
2.7 Nøytralitet.....	12
2.8 Undervisning om evolusjon i USA.....	12
2.9 Demokrati og dannelse .....	13
2.10 Naturvitenskapens egenart og kritisk tenking .....	13
2.11 Begrepet teori i vitenskap .....	15
3. METODE .....	17
3.1 Fenomenologi .....	17
3.2 Datainnsamling.....	17
3.3 Utvalget .....	18
3.3.1 Etske hensyn.....	18
3.4 Dybdeintervju .....	19
3.5 Transkribering .....	20
3.6 Konstant komparativ metode.....	21
3.7 Analysen av intervjuene .....	22
3.8 Kvalitet .....	25
3.9 Reliabilitet og validitet .....	25
4. ANALYSE .....	27
4.1 Introduksjon av lærerne.....	27
4.2 Syn på evolusjon som undervisningstema.....	30

4.2.1	Diskusjon.....	30
4.2.2	Interesse for evolusjon.....	31
4.3	Faglig tyngde for å undervise i evolusjon .....	33
4.3.1	Fagkunnskap.....	33
4.4	Lærernes gjennomføring av evolusjonsundervisning.....	35
4.4.1	Etikk .....	35
4.4.2	Tid brukt på evolusjon.....	35
4.5	Åpenhet og forsiktighet overfor elevene .....	37
4.5.1	Personlig ståsted .....	37
4.5.2	Elevers reaksjoner .....	39
4.5.3	Alternativ forklaringsmodell .....	40
5.	DISKUSJON .....	41
5.1	Hva synes lærerne om evolusjon som undervisningstema? .....	41
5.1.1	Utfordringer.....	41
5.1.2	Hensyn og etikk.....	42
5.1.3	Elevers forkunnskap .....	43
5.2	Hvilken faglige tyngde har lærerne for å undervise i evolusjon?.....	44
5.2.1	Begrepet teori .....	44
5.2.2	Evolusjonsteoriens status.....	44
5.2.3	Formuleringer .....	45
5.2.4	Vitenskapelig bevis .....	46
5.2.5	Naturvitenskapens egenart.....	47
5.2.6	Kritisk tenking.....	48
5.3	Hvordan gjennomfører lærerne undervisning om evolusjon? .....	49
5.3.1	Ulike forklaringsmodeller .....	49
5.3.2	Diskusjon.....	50
5.3.3	Lærernes eget ståsted.....	51
5.3.4	Bevis for en naturvitenskapelig fremstilling av evolusjon .....	52
5.4	På hvilke måter viser lærerne åpenhet, og utviser forsiktighet overfor elevene? .....	54
5.4.1	Skille eller kombinere naturvitenskap og religion?.....	54
5.4.2	Religiøse argumenters plass i naturfag.....	55
5.4.3	Lærerne verken skiller eller kombinerer religion og naturvitenskap.....	55
5.4.4	Forvirrede elever .....	56
5.4.5	Forsiktighet på bekostning av naturvitenskapelig kunnskap .....	57
5.5	Skolen som nøytral kunnskapsformidler? .....	59
6.	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON .....	61

6.1 Oppsummering .....	61
6.2 Konklusjon .....	62
6.3 Veien videre .....	63
Referanser.....	64
Vedlegg .....	i
Vedlegg 1 Kvittering fra NSD.....	i
Vedlegg 2 Informasjonsskriv til naturfaglærere.....	ii
Vedlegg 3 Intervjuguide.....	iii
Vedlegg 4 Transkriberte intervjuer på cd.....	x

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Valg av tema og problemstilling

Året var 2009 og jeg satt i biologitimen på videregående skole. Spørsmål og undring omkring evolusjon gav inspirasjon for mine videre studier i biologi. Ettersom årene har gått er undringen flyttet vekk fra selve fenomenet evolusjon, og over på den pedagogiske håndteringen av temaet. Lærerutdanning med spesialisering i biologi har gitt meg muligheten til å undersøke læreres forhold til det å undervise i evolusjon. Hvordan lærere kan møte elever med størst mulig takhøyde engasjerer meg personlig, og er noe jeg virkelig vil finne mer ut av.

Egne erfaringer som lærervikar har gjort at jeg har fått kjenne hvordan det kan være å presentere evolusjon til elever for første gang. Refleksjon i etterkant har gjort meg oppmerksom på hvor sammensatt undervisningssituasjonen kan være. Undervisning i evolusjon kan, etter min erfaring, av noen elever oppfattes som noe som er i strid med deres virkelighetsoppfatning og livssyn. Dette kan by på utfordringer. I en ideell verden ville personlig overbevisning og den naturvitenskapelige forklaringen blitt holdt adskilt. Lærer ville ikke påvirket elevene i noen retning og ingen ville følt ubehag. Men hvordan er det egentlig? Jeg ønsker å ta et dypdykk inn i læreres erfaringer om tema og få vite hvilke tanker de har rundt forberedelser, vurderingssituasjoner og opptreden i klasserommet.

Jeg ønske å finne ut mer om hvorvidt religiøse argumenter er med på å farge undervisning i evolusjon.

**Problemstilling: Hvilke synspunkter har naturfaglærere i ungdomsskolen om undervisning i evolusjon?**

Av denne problemstillingen har jeg utledet følgende forskningsspørsmål:

1. Hva synes lærerne om evolusjon som undervisningstema?
2. Hvilken faglige tyngde har lærerne for å undervise i evolusjon?
3. Hvordan gjennomfører lærerne undervisning om evolusjon?
4. På hvilke måter viser lærerne åpenhet, og utviser forsiktighet overfor elevene?

Evolusjon er kun pensum på ungdomstrinnet (etter 10. trinn) med bare ett kompetansemål.

Evolusjon er tatt ut av læreplanen for naturfag i første klasse på videregående skole, og er kun

tema for elever som velger biologi i tredje klasse (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Kompetansemålet etter tiende trinn er hentet fra læreplan i naturfag under hovedområdet mangfold i naturen: "*Forklare hovedtrekkene i evolusjonsteorien og gjøre rede for observasjoner som støtter teorien*" (Utdanningsdirektoratet, 2013b). Evolusjon er et tema som jeg anser som et viktig grunnlag for å kunne svare på eksistensielle spørsmål. I formålet for naturfag finnes formuleringer som kan knyttes direkte til tema evolusjon: "Naturvitenskapen har vokst fram som en følge av menneskers nysgjerrighet og behov for å finne svar på spørsmål om sin egen eksistens, liv og livsformer og vår plass i naturen og i universet og er på den måten en del av vår kultur" (Utdanningsdirektoratet, 2013b).

Utgangspunktet for denne masteroppgaven er et ønske om å se nærmere på hvordan man i skolen arbeider med temaet evolusjon. Under min egen skolegang erfarte jeg at evolusjon hadde en relativt beskjeden plass i naturfaget. Jeg lærte ikke noe om evolusjon før på videregående skole. Evolusjons plass i læreplanen kan tenkes å gi et bilde av evolusjonens stilling i samfunnet for øvrig. Nye etiske dilemma i forbindelse med bioteknologi er hyppig til debatt og har en markert plass i læreplanene på alle årstrinn. Kanskje dette gjenspeiler noe av samfunnets holdninger om hva som er viktig? Hvordan samfunnet og folk flest ser på evolusjon kan tenkes å påvirke vektleggingen av evolusjon i læreplanen.

Leslie Jones og Michael Reiss (2007) skriver at evolusjon er en av de mest etablerte vitenskapelige læresetningene, men takket være kontinuerlig undertrykkelse blir gjennomgangen av evolusjonsteorien i skolen i mange land så snever at mange ikke forstår evolusjon og mye mindre tror det kan være sant. For å snevre inn, har jeg valgt å fokusere på lærernes undervisning om evolusjon. Lærernes egne holdninger kan tenkes å påvirke undervisningen, noe som i neste omgang kan virke inn på holdninger til den yngre generasjon. Men hvis evolusjonsteorien blir fremstilt med den minste tvil, kan det tenkes at skillet mellom naturvitenskap og tro svekkes. Naturvitenskapen og evolusjon spesielt, settes i et ufortjent dårlig lys. Akkurat dette er kjernen i oppgaven, nemlig hvordan fremstiller åtte lærere evolusjonsteorien for elevene?

## **1.2 Oppgavens oppbygging**

Masteroppgaven min er delt opp i seks kapitler. Teorikapittelet begynner med en klargjøring hvor undervisning i evolusjon karakteriseres som verdiladet, fordi elevers livssyn kan komme i konflikt med evolusjon. På bakgrunn av dette blir teori presentert som handler om evolusjon, evolusjon og livssyn, og naturvitenskapens egenart. Metodekapittelet tar for seg den praktiske gjennomføringen. Her finnes også en redegjørelse av hvordan intervjuene er analysert, og hvilke koder som er funnet. For ordensskyld er analysen og diskusjonen delt inn i hvert sitt kapittel. Analysekapittelet inneholder sitater fra lærerne som er gruppert under de fire forskningsspørsmålene. I diskusjonen kobles funn med tidligere forskning og teori på området. Helt til slutt er det en liten oppsummering av de viktigste funnene, og avslutningsvis kommer konklusjonen med svar på de fire forskningsspørsmålene.



## **2. TEORI**

### **2.1 Etikk og verdiundervisning**

Etikk er et sentralt tema i denne masteroppgaven. Perspektivet er rettet mot hvilke hensyn lærere tar til elevene sine. Etikk handler om hvorfor noe er rett eller galt (van Marion, 2008). I intervjuene blir lærerne som er mine informanter, spurt om hvilke tanker de har rundt etikk i naturfag.

En type verdispørsmål i biologi kan handle om selve kunnskapen elevene skal lære. I forbindelse med evolusjonsteorien kan forholdet mellom naturvitenskap og livssyn bli utfordret. I en slik situasjon er det viktig at lærere respekterer ulike holdninger, og har kunnskap om hvordan elevenes verdier stammer fra religion og kultur. Naturvitenskapelig kunnskap kan være motstridende i forhold til kunnskap elevene har fra før. To ulike måter en kan forholde seg til livssyn i forbindelse med religion vil bli presentert av Branch og Scott (2003) og Michael Reiss (2014). Det første synet handler om å holde evolusjon og religion adskilt, og det andre ser på hvordan man i undervisningen kan dra vekslers på både naturvitenskap og religion. En generell gjennomgang av hvordan evolusjon oppfattes i de fem store verdensreligionene er inkludert fordi masteroppgaven bygger på det konstruktivistiske læringssynet. Elevene som sitter i klasserommet har kunnskap og holdninger de har med seg fra før. For å lære elevene om evolusjon må derfor læreren ha et innblikk i hva ulike elever kan ha med seg hjemmefra. Konstruktivistisk læringssyn presenteres kort, og videre vender jeg fokuset mot sentrale begreper i evolusjon som diskuteres med bakgrunn av det empiriske materialet fra de åtte dybdeintervjuene.

### **2.2 Konstruktivistisk læringssyn**

Jeg har valgt å ta med en liten innføring i ulike ståsteder til evolusjon, for å gi den bakgrunnskunnskapen som er nødvendig for at lærere kan lære elever om evolusjon, og samtidig å vite hvilke hindringer enkelte elever kan stå overfor. Konstruktivistisk læring kan forklares med at den nye kunnskapen bygger på det en kan fra før. Masteroppgaven hviler på den konstruktivistiske tradisjonen. Læring skjer i lys av tidligere erfaringer. Konstruktivistisk læringsteori handler om at alle konstruerer kunnskapen sin. Ny informasjon velges ut og tolkes med bakgrunn i hva en vet fra før (Skaalvik og Skaalvik, 2005). Imsen (2005) skiller



mellom kognitiv og sosial konstruktivisme. Kognitiv konstruktivisme handler om de mentale strukturene ved læring. Sosial konstruktivisme forstås slik at læring foregår i en sosial sammenheng. Kunnskap må sees i lys av kulturen (Imsen, 2005).

## 2.3 Evolusjon

Evolusjon kan deles inn i en bred og en smal definisjon, i følge Eugenie Scott (2009). Den brede definisjonen er kumulativ endring over tid. Et individ endres ikke i tråd med evolusjon, men det refereres til endringer som skjer i grupper som arter av planter og dyr. En smalere definisjon kan dele evolusjon inn i kosmologisk, geologisk og biologisk evolusjon. Denne masteroppgaven handler om den biologiske evolusjonen. Charles Darwin anså naturlig seleksjon som den dominerende kraften for evolusjonær endring. Darwinisme er retningen der naturlig seleksjon er den mest avgjørende faktoren for evolusjon. Naturlig seleksjon er ikke tilfeldig. Individet som overlever fører genene sine videre, og kan gjøre det fordi de har genene som er fordelaktige. Eller i hvert fall ikke negative, i et visst miljø. Tilfeldigheter er knyttet til genvariasjonene som naturlig seleksjon virker på (Scott, 2009). Adaptasjoner eller tilpasning, handler om at en art eller et individ har utviklet egenskaper som er fordelaktig i det miljøet de lever. Evolusjon foregår i populasjonen, mens mutasjonene oppstår i individet. Sagt på en annen måte, når alle individer som fødes i en populasjon er annerledes enn individene brukte å være, har det skjedd en utvikling. Individene har endret seg, og hele populasjonen. Det er dette som er evolusjon (Tunstad, 2015).

Adaptiv radians er med på å forklare hvordan nye nisjer fylles. For 430 millioner år siden utviklet planter vaskulært vev som gjorde det mulig å leve utenfor vann. Et annet eksempel på adaptiv radians er vertebratene som utviklet adaptasjoner som lunger og ben, og som gjorde det mulig å bevege seg opp på land. Nye arter dannes når medlemmer av en populasjon ikke lenger kan utveksle gener med resten av arten. En ny art har oppstått når en populasjon blir reprodusert isolert fra resten av arten. Den nye arten kan igjen føre til dannelsen av en ny art og dette er opphavet til alle de ulike artene vi har i dag (Scott, 2009). Artsdannelse i naturen skjer vanligvis for sakte for at det kan observeres i levetiden til et enkelt individ. Men det finnes eksempler på insekter hvor artsdannelse ikke trenger å ta flere tusen år, men kan skje innen et århundre. Mygg i undergrunnen i London ble adskilt og dannet en egen art. En av hovedforskjellene er at myggen i undergrunnen skiftet næringskilde fra fugler til mennesker (Scott, 2009).

Ernst Mayr (2001) beskriver hvordan evolusjon kan deles i to. Det er makroevolusjon og mikroevolusjon. Mikroevolusjon handler hovedsakelig om populasjoner. Det dreier seg om variabilitet og adaptive endringer i populasjoner, geografiske variasjoner og artsdannelse. Makroevolusjon referer til prosesser over artsnivå, for eksempel opphav av høyere grupper. Makroevolusjon kan handle om evolusjonære nyvinninger som for eksempel vinger på fugler.

I følge Mayr (2001) er makroevolusjon et kontroversielt tema. Darwin og tilhengerne hans mener makroevolusjon kan sees på som en forlengelse av mikroevolusjonen. Motstandere derimot mener at det er en klar manglende sammenheng mellom artsnivå og høyere grupper (Mayr, 2001). Darwin (1998) skriver om den viktigste årsaken til at vi nøler med å innrømme at en art har gitt opphav til andre og distinkte arter. Årsaken er at en ikke kan se alle de mellomliggende trinnene. Videre hevder Mayr (2001) at i følge Darwins teori er evolusjon et populasjonsfenomen, og skal derfor være gradvis og kontinuerlig. Dette skal gjelde for både mikro- og makroevolusjon, og overgangen mellom de to. Motstandere peker på at en ikke har funnet mellomstadier flere steder, som fra reptiler og fugl, eller hval og landlevende pattedyr.

Scott (2009) peker på det faktum at noen mener at evolusjon ikke er et naturvitenskapelig felt, fordi ingen var til stedet for millioner av år siden. Men evolusjon kan studeres i laboratorier der for eksempel felles opphav for zebra og hest kan observeres. En teori kan være naturvitenskapelig selv om selve fenomenet ikke er direkte observerbart, men som krever indirekte testing. Evolusjonsteorien er bygget opp på akkurat samme måte som andre felt basert på indirekte testing, som for eksempel partikkelteori for å nevne noe. Noen aspekter ved evolusjon kan observeres direkte også (Scott, 2009). Slik som myggen i London.

## **2.4 Evolusjon uten religion**

I denne oppgaven blir to ulike holdninger til evolusjon presentert. Det er den naturalistiske tilnærmingen, og en presentasjon av hvordan Kristendom, Islam, Jødedom, Hinduisme og Buddhisme forholder seg til evolusjon. Moderne vitenskap operer under metodologisk naturalisme eller materialistiske regler. Naturlige fenomener forklares ved hjelp av naturlige årsaker. Filosofisk materialisme inkluderer også at Gud ikke finnes. Innenfor denne retningen ligger humanisme (Scott, 2009). Humanisme er et livssyn for både ateister og agnostikere.

Agnostikere tror det er umulig å vite om Gud eksisterer. Det er dermed vanlig å tenke at det ikke er sannsynlig at det finnes en Gud. Det finnes enkelte agnostikere som aksepterer

naturvitenskapelig evidens, men som ikke synes det er viktig å ta et standpunkt om Gud er, har vært, eller kommer til å være involvert (Scott, 2009).

Stephen Ledrew (2012) skriver om den historiske utviklingen av ateistisk tankegang. Ateisme ble splittet i to ulike retninger, en retning som fokuserer på det rent naturvitenskapelige, og den andre som går i humanistisk retning. Naturvitenskapelig ateisme, handler om engasjement rundt religion og naturvitenskap. Det dreier seg om forholdet mellom forklaring og kunnskap. I følge dette synet kan religion utrykkes ved hjelp av kritikk og utdanning.

Populærvitenskapelige bøker av blant annet Richard Dawkins har skapt en økende interesse rundt ateisme. Der råder synet på at det ikke finnes en Gud, og mulige farer rundt organisert religion diskuteres. Dette vil jeg komme tilbake til senere under kapittel "2.10 Naturvitenskapens egenart og kritisk tenking".

I den humanistiske ateismen blir religion sett på som et fenomen av menneskelig lidelse. Hvis lidelsene utrykkes, kan religion forsvinne. Skillet går der naturvitenskapelig ateisme fokuserer på å sikre naturvitenskapelig autoritet, og anser religion hovedsakelig som et hinder for sosial- og vitenskapelig fremgang (Ledrew, 2012).

## **2.5 Evolusjon i de fem verdensreligionene**

### **2.5.1 Kristendom, både problematisk og uproblematisk**

Kristne som avviser evolusjonsteorien, gjør det som oftest på grunn av en eller begge av følgende årsaker: Skapelsesberetningen og at felles opphav strider mot synet på skapelse i Bibelen. I Bibelen står det at skapelsen tok seks dager, naturvitenskap derimot viser til universets utvikling over milliarder av år. I følge naturvitenskap er jorden 4,5 milliarder år, Bibelen operer med et tidsperspektiv som strekker seg over bare et par tusen år (Scott, 2009).

Kreasjonisme referer til skapelsen av en gudommelig kraft, og at det som finnes i dag ble skapt i den nåværende formen. Det finnes en egen kreasjonistisk vitenskap som mener universet bare er 10 000 år gammel (Scott, 2009).

Paul F. Lurquin og Linda Stone (2007) hevder at det er mange likheter mellom kreasjonisme og Intelligent Design. Begge baserer seg på en allmechtig kraft som har skapt alt, i den formen alt er i dag, altså uten utvikling og evolusjon. En forskjell på de to retningene er at forsvarere av Intelligent Design ikke tolker 1. Mosebok bokstavelig (Lurquin & Stone, 2007).

Folk som er tilhengere av teistisk evolusjon aksepterer alle resultater som naturvitenskapen kommer med. Grunnsynet baserer seg på at Gud er skaperen, men at han skaper ved hjelp av naturlovene. Teistisk evolusjon dominerer blant katolikkene. Evolusjon er godtatt, mennesker kan ha mer primitive forfedre, men hele tiden med Gud i bakhånd som skaper av den menneskelige sjel (Scott, 2009). I følge deisme tenker at Gud har skapte alt, men ikke styrer fysiske fenomen lenger. Det ligner på teisme, men teister tror at Gud aktivt griper inn i verden (National Academy of Sciences and Institute of Medicine, 2008).

### **2.5.2 Islam, både problematisk og uproblematisk**

Lurquin og Stone (2007) skriver at på den ene siden er det muslimer som ikke synes evolusjon bryter med prinsippene i Islam, mens på den andre siden er undervisning om evolusjon forbudt i Saudi-Arabia. Her er det tilhengere av Wahhabism, som er den mest utbredte retningen i Islam i Saudi-Arabia. Her blir evolusjon avvist fordi den ikke er forenelig med Islam. Det er bare én kjent gruppe kreasjonister i den muslimske verden, den heter Harun Yahya. Koranen legger frem skapelse uten evolusjon akkurat som bibelen. Men det er ikke før i senere tid at evolusjon blir avvist av noen. Det var en reaksjon av modernisering og påvirkning fra Vesten. Koranen inneholder mindre forklaringer rundt livets og universets opprinnelse enn Bibelen. Adam og hustru nevnes, men forklaringer rundt universets opprinnelse er utelatt. Av den grunn er tanken om "en gammel jord" som oftest ikke noe problem for muslimer (Lurquin & Stone, 2007).

### **2.5.3 Jødedom, både problematisk og uproblematisk**

Religiøse ledere kan påvirke mye med å komme med sine tolkninger av de hellige tekstene. Tradisjonelt blir ikke Toraen tatt bokstavelig, men heller sett på som symbolsk. Det er uenighet blant de lærde om jordens alder, og hvordan livet oppstod. De fleste rabbinerne blant de ortodokse jødene ser likevel på evolusjon som forenelig med sin jødiske tro. Men samtidig tror alle at Gud spiller en sentral rolle. Mange jøder tenker at naturvitenskapelig kunnskap representerer vår beste forklaring av hva Gud har skapt (Lurquin & Stone, 2007).

I 2005 i Kansas City gjorde flere ortodokse og reform rabbinere oppgjør mot at Intelligent Design skulle undervises i naturfag i den offentlige skolen. De argumenterte med at

Intelligent Design ikke var naturvitenskap, men teologi. Deres holdning går igjen for flertallet av jødiske ledere. Noen ledere støtter Intelligent Design, andre forkaster det helt (Lurquin & Stone, 2007).

#### **2.5.4 Hinduisme, uproblematisk**

Hinduisme er polyteistisk, og har mange religiøse tekster, for eksempel Rig-Veda. Det finnes også flere forklaringer på skapelsen. En forklaring er at universet er gjenfødt flere ganger i sykluser av ødeleggelse og skapelse, ved at en sjø skyller over kysten av ingenting. I en av de eldste tekstene i hinduismen er det spekulasjon rundt denne forklaringen. I Rig-Veda blir ikke forklaringen om skapelsen av universet fremstilt som sann. Hindu fundamentalisme eksisterer. En slik gruppe heter Bharatiya Jananta Party, gruppen avviser ikke evolusjonsteorien, men integrerer heller naturvitenskap med hinduistiske verdier. Dette er typisk for hinduismen, ideer adopteres og det er sjelden at noe blir forkastet. I Hinduisme er det liten eller ingen konflikt mellom livets utvikling og evolusjon. Skapelsen kan forklares med Brahma, skaperen og endring kan forklares med evolusjon. Tanken om at mennesket har utviklet seg fra andre dyr er ikke et problem i Hinduisme, fordi dyr har en høy verdi. Eksempler på dette er at en gud Hanuman er en ape, og kuer er hellige. Den hinduistiske reinkarnasjon handler om at mennesker reinkarneres til andre dyr og omvendt (Lurquin & Stone, 2007).

#### **2.5.5 Buddhisme, uproblematisk**

Buddhisme har reinkarnasjon akkurat som Hinduismen, det er kalt samsara. Karma er en oppsamlet indikator på moral over sjelens gjerninger. Til slutt etter en rekke sykluser med reinkarnasjon, tar menneskelig lidelse slutt og ultimat opplysning oppnås. Kjentegn på Buddhismen er å leve en livsstil med å være medfølende og uselvisk. I motsetning til de andre religionene er det ikke fundamentalisme i buddhismen, og heller ingen politiske partier som baserer seg på Buddhisme. Buddhismen har ikke noen forklaringer på skapelse, dermed kan ikke evolusjon bryte med buddhistiske tekster. Det finnes likevel en rekke lokale fortellinger, for eksempel en fra Korea. Fortellingen handler om en sibirsk tiger og en bjørn som ville bli mennesker. Sønnen av en konge ville oppfylle ønsket hvis de var i en mørk hule i en viss tid. Tigreren ga opp, men bjørnen holdt ut og ble til en vakker kvinne. Sønnen av kongen giftet seg

med henne, og barnet deres sies å være opphavet til en gren av det koreanske folk. Koreanerne betrakter den som en myte, og tolker den ikke bokstavelig (Lurquin & Stone, 2007).

Evolusjon viser seg bare å være forenelig med Hinduismen og Buddhismen av de fem verdens religionene. Men det er ulike grader av aksept innenfor de andre ulike religionene.

Bokstavelig tolkning av Bibelen og Koranen må utelukke evolusjon, her er det kun mennesket som har en gudgitt sjel. I Hinduismen og Buddhismen kan alle fysiske kropper ha sjel. I motsetning til Kristendom har ikke Buddhismen en gudommelig kraft som bestemmer menneskers skjebne. Hva som skjer i verden avhenger av ens egen karma. Kristendom, Jødedom og Islam er monoteistiske religioner med en Gud som skaper, med en tydelig beskrivelse av hvordan skapelsen skal ha skjedd. Her kan evolusjon bli sett på som truende for den religiøse overbevisningen. Hinduisme og Buddhisme derimot har ikke en bestemt skapelseshistorie, og evolusjon sees ikke på som en trussel. I de to sistnevnte religionene er det ikke noen ultimat sannhet om skapelsen. I Buddhismen er Buddhas lærdom hans egne vei til opplysning (Lurquin & Stone, 2007).

## **2.6 Evolusjon med og uten livssyn**

Branch og Scott (2003) utdyper at kontroverser rundt biologiske prosesser i evolusjon bør være en del av undervisningen, og at det med fordel kan nevnes at det finnes religiøse innvendinger mot evolusjon generelt. Men samtidig vektlegger de at diskusjonen på ingen måte hører hjemme i naturfagklasserommet, men at det kan nevnes kort som en bevisstgjøring av elevene (Branch & Scott, 2003).

På den andre siden av skalaen kommer evolusjonsbiolog og prest Reiss, og Jones (2007) med argumenter for å ta opp debatten rundt evolusjon og religion. De skriver også om evolusjon/kreasjonisme konstroversen, og at biologiutdannelser i USA er svekket på grunn av dette og at dette mønsteret sprer seg til andre land. Utdanningssynet deres respekterer både undervisning i evolusjon og religiøse oppfatninger.

Reiss (2014) mener naturfaglæreren bør betrakte kreasjonisme som et livssyn og ikke som en misoppfatning, der det beste naturfaglæreren kan gjøre for elever med kreasjonistisk bakgrunn, er å sørge for at elevene forstår den naturvitenskapelige posisjonen. Reiss (2014) mener at hvis søkelyset rettes mot diskusjon av kreasjonisme og Intelligent Design i

naturfaget. Det viktigste en lærer kan gjøre for en elev med kreasjonistisk syn er å få eleven til å forstå den naturvitenskapelige forklaringen av evolusjon. Lærere må handle med respekt overfor elever som ikke aksepterer evolusjonsteorien. Det er helt meningsløst å skulle endre en persons livssyn som et resultat av et par timer (Reiss, 2014). Tvil og skepsis til evolusjonsteorien handler om verdier, hvis religion blandes inn.

## **2.7 Nøytralitet**

van Marion (2008) mener lærere ikke kan være verdinøytrale, fordi det ligger klare føringer rundt hva elevene skal lære fra læreplanenes side. Spesielt i den generelle delen av læreplanen kommer det tydelig fram hvilke verdier som skal legge styring for undervisningen. Holdningsskapende undervisning har etiske overveielser en må ta hensyn til, der manipulasjon kan være en negativ effekt. Denne masteroppgaven bygger på grunnsynet at undervisning ikke kan være verdinøytral. I diskusjonskapitlet blir det tatt opp hvorvidt lærerne i utvalget anser seg som nøytral, og lærerne blir gruppert etter hvilke lærerroller som kommer til syne i hvert intervju. De tre lærerrollene er: den nøytrale ordstyreren, læreren som balanserer og sørger for at alle sider representeres, og den siste er læreren som ikke legger skjul på egne synspunkter (van Marion, 2008).

## **2.8 Undervisning om evolusjon i USA**

Branch og Scott (2003) tar opp problematikk rundt hvordan evolusjon behandles i amerikanske skoler, som nevnt under avsnittet "2.6 Evolusjon med og uten religion". Forfatterne mener det er vitenskapelig upassende og pedagogisk uansvarlig å undervise at vitenskapsfolk strider om hvorvidt evolusjon er gyldig. Flere stater i USA har implementert sentrale standarder som betviler evolusjon, og som igjen legger føringer for offentlige skoler. Samtidig er det stor motstand blant USAs befolkning der evolusjonsteorien forkastes på bakgrunn av religion. Kreasjonisme dominerer med tanker som at Gud skapte mennesket slik som vi er i dag, i løpet av de siste tusen år.

I USA er det vanlig at elevene ikke lærer noe om evolusjon før på videregående skole. Antievolusjonistisk tankegang har kommet inn i skolen og er en tematikk lærere må forholde seg til, fordi evolusjon er godtatt som et kontroversielt tema. I kampen mot evolusjon i skolen

er slagordet "Teach the Controversy" mye brukt. I praksis betyr slagordet at elevene skal lære å være kritisk til evolusjon, ikke kritisk til prosesser og mekanismer rent naturvitenskapelig, men hvorvidt evolusjon finnes (Branch & Scott, 2003).

## **2.9 Demokrati og dannelse**

Sjøberg (2009) peker på at det er viktig at demokratiargumentet vektlegges i skolen. Det finnes flere måter å definere demokrati på, og han trekker fram sentrale ideer som respekt og toleranse for andres meninger. Videre fremmer han et poeng hvor han forfekter at naturvitenskapelige og etiske problemstillinger er vevd sammen. Et standpunkt dannes ved en sammensetning av både naturvitenskapelig innsikt og holdninger. Sjøberg (2009) forklarer hva som kan være betydningen av begrepet allmenndannelse. Ordet dannelse dukker opp senere i analysen, der evolusjon settes i sammenheng med elevenes dannelse. Sjøberg (2009) gir følgende forklaring for begrepet dannelse: "Bak begrepet ligger forestillingen om at et menneske med dannelse er selvstendig og autonomt, at det kan ha grunnlag for å treffe sine egne avgjørelser, at det har kontroll over sitt eget liv, at det ikke lar seg manipulere, og at det har et rikt sett av allsidige kunnskaper og ferdigheter osv." (Sjøberg, 2009: 40).

## **2.10 Naturvitenskapens egenart og kritisk tenking**

For at elevene skal vite hva som ligger bak naturvitenskapelig kunnskap er det viktig at elevene vet at det finnes ulike typer kunnskaper, vitenskapens kjernekunnskap og kunnskap fra forskningsfronten. Elever blir ofte presentert for kjernekunnskapen i lærebøker. Med mindre eleven sitter med hodet i et leksikon, er det kunnskap fra forskningsfronten som presenteres i media og er det eleven må forholde seg til i hverdagen. Vitenskapens kjernekunnskap er preget av stor grad av konsensus, mens nye funn fra forskningsfronten blir møtt med skepsis og skaper uenighet blant forskere (Angell mfl., 2011).

Sjøberg (2009) legger fram et mulig utfall av at elevene bare presenteres for kjernekunnskapen. Da kan elevene se på naturvitenskapen som stabil og naturvitenskapens egenart defineres deretter. Men naturvitenskap er en sosial prosess, der vitenskap er kollektivt avhengig av å bli utfordret. Teorigrunnlaget eller paradigmet som en forsker arbeider under



kan utvikle seg til nye paradigmer etter hvert som forskeres arbeider blir motsagt (Bjørkum, 2003).

De to ulike typene naturvitenskapelig kunnskap behandler argumentasjon ulikt. Vitenskapens kjerne kunnskap diskuteres ikke med samme skepsis som ny kunnskap fra forskningsfronten. Den nye kunnskapen fra forskningsfronten fører til utvikling, og ved avvik fra eksisterende teori kan store endringer skje og forskere må tenke annerledes (Angell mfl., 2011). Kolstø (2006) sier at det ikke er et mål at elevene skal bli kritisk til all naturvitenskap. Her er det viktig med et balansert forhold der befolkningen er både kritisk og har tillitt overfor forskning.

"Innenfor forskningen styrer rådende oppfatninger det en søker av fakta eller sammenhenger. Samtidig er forskning en fremgangsmåte for å korrigere forutinntatte standpunkter, rådende teorier og gjeldende begrep - og for å utvikle nye. Vitenskapelig metodikk består av ulike prosedyrer for ikke å bli lurt – verken av seg selv eller andre" (Utdannings- og forskningsdepartementet, 1996).

Kritisk tenking i grunnskolen er på den politiske dagsordenen. Journalist Hege Bakken (2015) skriver at Jette Christensen leder av Arbeiderpartiets kunnskapsutvalg, jobber for at kritisk tenking skal komme inn under de grunnleggende ferdighetene i alle fag. Saken går i enkelhet ut på om kritisk tenking skal være et eget skolefag, eller et tema som skal integreres i alle fag, eller om det er foreldrenes ansvar å lære barna å tenke kritisk (Bakken, 2015).

## 2.11 Begrepet teori i vitenskap

Lærerne i prosjektets utvalg blir spurt om de skiller mellom ordet teori i hverdagspråk og i naturvitenskap i undervisningen.

Teori i hverdagspråk referer ofte til en spekulasjon (National Academy of Sciences and Institute of Medicine, 2008). Hvis elevene presenteres for den sosiale siden ved naturvitenskap, kan de muligens få et større perspektiv der kunnskap sees i lys av at den er menneskelig konstruert. Det vi har å forholde oss til er den beste forklaringen hittil, men ikke nødvendigvis et korrekt bilde av virkeligheten. Dette er den forklaringen med minst antagelser som er funnet til nå (Bjørkum, 2003). Bruken av ordet teori i denne masteroppgaven baser seg på Bjørkum (2003) sin definisjon av ordet teori i naturvitenskapelig sammenheng. Det står i kontrast til den måten ordet teori blir brukt på i hverdagslivet. Erik Tunstad (2015) gir en beskrivelse av evolusjon i det første kapitlet av boken sin. Han skriver etterpå at det ikke er sannheten, men den beste tilnærmingen med de data vi har til rådighet i dag.

For en nærmere definisjon av begrepet teori brukes Eugenie Scott (2009) sine forklaringer. Hun forklarer teori som en sammensetning av fakta, lover, påvirkninger, testede hypoteser og andre teorier. Hun beskriver fakta i naturvitenskap er bekreftede observasjoner. Hvis resultatet er det samme etter mange observasjoner, kan forskere godta noe som fakta og slutte å teste for det. Hypotese er uttalelser som forklarer forholdene rundt noe. Hypotesetesting i naturvitenskap handler om å demonstrere at et resultat skjer oftere eller sjeldnere, enn hvis det bare er snakk om tilfeldigheter. Statistikk og sannsynlighet er derfor viktige komponenter i naturvitenskapelig hypotesetesting. Lover er deskriptive generaliseringer som sier noe om hva som skjer under ulike betingelser, de forklarer sjelden naturlige fenomener. For å beskrive fenomener trengs teorier som er øverst i hierarkiet for forklaring. Videre poengterer Scott (2009) at ordet teori kanskje er det mest misforståtte ordet i naturvitenskap. I hverdagen blir teori brukt som en gjetning. I naturvitenskap derimot består teori av den omfattende forklaringen av et aspekt i naturen og er støttet av bevis (National Academy of Sciences and Institute of Medicine, 2008).

Mulighet for etterprøving og falsifisering er en norm for vitenskapelig kunnskap som naturfilosofen Robert Boyle formulerte. Konklusjoner må formuleres tentativt og hypoteser skal ikke inneholde mer enn det som kan sluttes fra foreliggende data. Vitenskapsfilosofen Karl Popper beskrev en teori som vitenskapelig hvis teorien kan empirisk tilbakevises, og hvis noe ikke kan falsifiseres mente Karl Popper at det heller ikke var vitenskap (Angell mfl.

2011). Sjøberg (2009) utdypes Poppers vitenskapssyn, nemlig at vitenskapen aldri beviser, men heller motbeviser, tusen bekræftelser ikke er verdt noe hvis det finnes ett eneste moteksempel. Da må hypotesen forkastes, eller i hvert fall endres. Vitenskapelige fremskritt skjer i det en teori byttes ut med en annen (Sjøberg, 2009).

Lurquin og Stone (2007) presiserer et vanlig argument kreasjonister og tilhengere av Intelligent Design, kommer med i kampen mot evolusjon. De hevder gjerne at evolusjonsteorien er jo "bare en teori". Her er det tydelig at forskjellen mellom teori i hverdagsspråk og i naturvitenskap ikke holdes adskilt. Dette kan virke forvirrende, og det utnytter kreasjonister og Intelligent Design tenkere til sin fordel. Formuleringen "bare en teori" gir ikke mening i naturvitenskap. På lik linje som uttrykket "jeg tror" heller ikke gir noen mening, fordi naturvitenskap hviler på bevis og årsak, og har ikke noe med tro å gjøre. Videre presiserer de hvordan argumentet ikke er konsistent. De spør når det ble sagt sist at Einsteins relativitetsteori ble referert til som "bare en teori" (Lurquin & Stone, 2007).

## **3. METODE**

### **3.1 Fenomenologi**

Masteroppgaven er en fenomenologisk undersøkelse som belyser fenomenet lærernes syn på undervisning i evolusjon. Prosjekts mål er å forstå hvilke opplevelser, følelser og synspunkter informantene har rundt fenomenet undervisning i evolusjon ut i fra lærernes øyne. Tjora (2010) betegner fenomenologi som en opptatthet av informantenes opplevelse av fenomenet som undersøkes. Kunnskapen generert i denne masteroppgaven omhandler de åtte lærernes opplevelse av det å undervise i evolusjon. Det er ikke tenkt at forskningsresultatene skal kunne generaliseres, men heller at kunnskapen kan brukes for å få en pekepinn på hvordan evolusjonsundervisning foregår i dag.

Masteroppgaven er innenfor den kvalitative forskningstradisjonen, og er under det subjektivistiske paradigmet (Cohen, Manion & Morrison 2011). Postholm (2005) definerer fenomenologiske studier som en beskrivelse av et fenomen basert på erfaringer hos mennesker. Felles for kvalitativ forskning er at det er forskningsdeltagers erfaringer det forskes på i naturlige omgivelser. Fenomenologiske studier skiller seg ut i så måte ved at prosessen som forskes på er avsluttet (Postholm, 2005).

I analysen blir fenomenet beskrevet direkte med sitat fra transkripsjonene. I diskusjonen blir resultatene fra analysen beskrevet med forskerens teori og begrepsverden. Denne teorien kan sies å beskrive landskapet i forhold til fenomenet som er opplevd (Postholm, 2005).

### **3.2 Datainnsamling**

Spørsmålene i intervjuguiden er kvalitetssjekket ved kritisk analyse med en frivillig, samt en fullstendig gjennomføring av intervjuet som utprøving. Pilotprosjektets hovedformål var å teste ut intervjuguide for å bruke den videre som metodisk verktøy i masteroppgaven. Resultatene fra pilotprosjektet viste at intervjuguiden var tilfredsstillende og at den kunne videreføres, men med noen justeringer. Intervjuet fra pilotprosjektet er ikke en del av de åtte intervjuene i denne masteroppgaven. Pilotprosjektet var kun en utprøving for å generere flere nyanser for å kunne belyse problemstillingen i masteroppgaven.

Intervjuguiden består av 30 spørsmål, og spørsmålene er delt inn i tre deler: "Elevens utgangspunkt", "Utfordringer" og "Fagkunnskaper". Flere spørsmål handler om samme tema, men med ulike vinklinger, og kan betraktes som en forsikring. Dette var et bevisst valg i utarbeidelsen av intervjuguiden for å sikre at lærerens synspunkter kommer fram, og at ikke lærerens synspunkter blir fremstilt feilaktig ved for eksempel at et spørsmål misforstås. Metodiske grep i forbindelse med intervjuene blir gjort rede for i avsnittet "Dybdeintervju". Først litt om utvalget.

### **3.3 Utvalget**

Kriteriet for å inkludere informantene i utvalget, var at de har undervist i evolusjon minst en gang. Lærerne ble rekruttert direkte gjennom kontakt på e-post og/eller personlig møte i forkant. Korrespondansen over e-post var med på å bygge opp tillitsforholdet og klargjøre detaljer rundt intervjuet. Gjennomsnittlig antall år som yrkesaktiv blant informantene er 14,4 år. Flere yngre lærere ble kontaktet, men mange av disse hadde aldri undervist i evolusjon. Dette kan være medvirkende årsak til lærernes noe homogene aldersgruppe, der fem av lærerne er i aldersgruppen 45-55 år. Det var et krav at informantene har erfaringene studien retter seg mot (Postholm, 2005). Utvalget består av to damer og seks menn, som igjen er tilfeldig avhengig av hvem som sa seg villig til å bli intervjuet.

#### **3.3.1 Etske hensyn**

Kvale (1997) omtaler tre etiske regler for å forske på mennesker. Det er informert samtykke, konfidensialitet og konsekvenser. Informert samtykke uttrykker kravet om frivillighet og at informantene kan trekke seg når som helst. Konfidensialitet handler om at personlige data som kan brukes for å identifisere informantene ikke offentliggjøres, med mindre det er avtalt på forhånd i en skriftlig avtale. Informantene i denne masteroppgaven forblir anonyme. De åtte lærerne er gitt et vilkårlig pseudonym i alfabetisk rekkefølge fra a til h. Konsekvensene hentyder til at intervjuene ikke skal kunne ha skadelige konsekvenser for informantene. Det gjelder ikke bare enkeltpersonene som er intervjuet, men også gruppen informantene representerer, her ungdomsskolelærere (Kvale, 1997).

Informantene fikk informasjonsskriv (se vedlegg 2), og intervjuguide (se vedlegg 3) tilsendt på mail på forhånd for å forberede seg mentalt. Men også for at informantene skulle være klar over overordnet mål for masteroppgaven. Informert samtykke ble gjort over e-post der jeg i tillegg til å sende informasjonsskriv også skrev eksplisitt at jeg ønsket å ta opp alle intervjuene på bånd. Flere av lærerne hadde lest gjennom spørsmålene på forhånd og forberedt seg litt. Før prosjektets start ble det sendt inn meldeskjema til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste, og etter godkjenning fra dem startet prosessen med datainnsamling. Dette var nødvendig for at prosjektet skulle være i tråd med personopplysningsloven.

Alle utsagn fra lærerne ble transkribert direkte, men med bokmåltilnærming. Tjora (2010) poengterer at normalisering av transkripsjonene kan være et hjelpemiddel for å skjule informantens identitet, fordi dialekt kan gjøre enkeltindivider lett identifiserbare. Intervjuene ble transkribert og ført opp etter mal for intervjuguiden (se vedlegg 3 for transkripsjoner).

Et annet moment å ta hensyn til er at intervjusituasjonen kan føles intim ved den personlige nærheten situasjonen kan inneha. Da er det viktig at det tas hensyn til at intervjupersonen kan si ting de kan angre på i ettertid. Dette er noe forskeren må ta hensyn til i tillegg til vitenskapelig ansvar og forskeruavhengighet. Vitenskapelig ansvar handler om at forskningen fører fram til kunnskap. Å være uavhengig som forsker vil si å ikke bli påvirket av ytre faktorer som sponsorer eller deltagere. Nære forbindelser til en av disse kan føre til at forsker kan overse funn og vektlegge andre (Kvale, 1997).

### **3.4 Dybdeintervju**

Postholm (2005) hevder at intervju vanligvis er den eneste egnede datainnsamlingsmetoden for å få tak i forskningsdeltagerens perspektiver. Hun støttes av Aksel Tjora (2010) som legger til at dybdeintervju er blitt standardmodell i den kvalitative forskningstradisjonen for å studere meninger, holdninger og erfaringer. Steinar Kvale og Svend Brinkmann (2008) skriver at et intervju bokstavelig talt er et inter view, altså synspunkter mellom to personer om et felles tema. Det genereres kunnskap basert på denne interaksjonen.

Det er implisitt at dybdeintervjuene varer i en time eller mer. Videre sier han at intervjuet bør holdes et sted hvor informanten er kjent for at de skal føle seg trygge. Derfor ble alle

intervjuene i denne masteroppgaven holdt på informantenes arbeidssteder. Møtested ble avtalt over e-post, der lærene reservert rom og bestemte dato og tidspunkt etter hva som passet dem. Oppsettet av et dybdeintervju bør inneholde åpne spørsmål for at informanten kan gå i dybden på tema. Men det kan føre til at det åpner for digresjoner som kan føre intervjuet i andre retninger enn intervjuer har tiltenkt på forhånd (Tjora, 2010). Det kan berike svaret. For å åpne opp for at intervjuene skal gå mer i dybden, og for at intervjuer skal forstå hva informanten sier, kan en bruke metoden aktiv lytting. Intervjuere som vet hva de spør om kan stille spørsmål for å rette opp i eventuelle uklare svar. I tillegg viser dette at intervjuer er interessert i hva informanten har å si og intervjuer virker mer empatisk (Kvale, 1997).

Dybdintervjuene var semistrukturert, og varigheten ble ca. 55 minutter for alle intervjuene. Det ble gjort lydopptak av alle de åtte intervjuene. Bakgrunnsspørsmål dro i gang samtalen, og deretter tok åpne spørsmål samt oppfølgingsspørsmål over. For at situasjonen skulle ligne mest mulig på en vanlig samtale, og for å holde fokus på informantene, ble det ikke tatt notater underveis. Allerede i intervjusituasjonen ble det lettere å se hvilke spørsmål som førte til de mest beskrivende svarene fra lærerne. Samtidig som enkelte deler av intervjuguden viste seg allerede i intervjusituasjonen ikke å gi så utfyllende svar på problemstillingen. Underveis i intervjuene ble ulike teknikker benyttet for å få så mye ut av intervjuene som mulig. Kvale (1997) beskriver ulike metodiske grep som kan tas i bruk i intervjuer. Taushet ble brukt for at intervjupersonen skal få tid til å tenke og reflektere. Fortolkende spørsmål ble benyttet i forbindelse med å være en aktiv lytter. Hvis lærere virket usikre på formuleringene eller misforstod spørsmålene, ble spørsmålene omformulert for å sikre at alle intervjuene ble gjennomført med de samme spørsmålene. Dette ble gjort for å lettere kunne sammenlikne i ettertid.

### **3.5 Transkribering**

Transkriberingen av de åtte intervjuene ble gjort fortløpende for å lære underveis, og for å bli bedre som intervjuer. Kvale (1997) peker på sider ved analyse av intervju som kan by på metodiske utfordringer. Det er sjelden intervjuer analyseres direkte fra lydopptakene.

Transkripsjonene anses ofte som det empiriske materialet. Men transkripsjonene er egentlig kunstige konstruksjoner. Transkriberingen overfører det empiriske materialet fra en kontekst til en annen. Fra det muntlige til det skriftlige ligger det vurderinger og beslutninger bak. Før transkriberingen startet ble det tatt et valg om å utelukke de emosjonelle aspektene ved

intervjuene, og heller holde fokuset på den ordrette nedskrivningen. Men her kan meninger lærerne kom med bli feilaktig fremstilt fordi tonefall og kroppsspråk ikke blir en del av det empiriske materialet. Dette er noe som har vært i bakhodet mitt, for å gjøre fremstillingen så korrekt som mulig. Men for at arbeidsmengden rundt de åtte dybdeintervjuene skulle være overkommelig, var dette en nødvendig avgrensning. For å sortere innholdet fra intervjuet ble transkripsjonen studert i detalj etter fremgangsmåten som beskrives i de neste avsnittene.

### **3.6 Konstant komparativ metode**

Analyse av intervju baseres på koding og kategorisering ved bruk av den konstant komparative metode. I følge Postholm (2005) kan systematiseringen av denne typen spisse forskningsforløpet og identifisere hovedtrekkene, ved at datamaterialet behandles på en hensiktsmessig måte. Postholm (2005) skriver at dette er en analysemetode med opphav fra den metodiske tilnærmingen Grounded theory utviklet av Glaser og Strauss. Grounded theory bygger på tanken om at teorier kun er forankret i data, og at teorier ikke eksisterer fra før (Cohen, 2011). Analysemetoden i denne masteroppgaven bygger på Grounded theory i modifisert utgave, kalt konstant komparativ metode, laget av Strauss og Corbin (Postholm, 2005).

Tre ulike typer koding ble benyttet. Det er åpen-, aksial- og selektiv koding. Metoden gjør at forskeren kan sette de nye dataene inn i sammenheng med allerede eksisterende data og kategorier. De tre kodetyperne brukes om hverandre og fører frem til en strukturert analyse (Cohen, 2011).

For en mer detaljert beskrivelse henvises det til Corbin og Strauss (2008) som står bak analysemetoden brukt i denne masteroppgaven. De forklarer den konstant komparative metoden med de tre ulike kodetyperne. Åpen koding handler om å identifisere konsepter for å finne dimensjoner fra råmaterialet. Den aksiale kodingen er prosessen med å finne slektskap mellom kodene. Skillet mellom åpen og aksialkoding er kunstig, fordi i analyseprosessen vil åpen og aksial koding gå hånd i hånd, og overlape hverandre. Til slutt ved hjelp av selektiv koding blir kodene så integrert med teori. Konseptualisering eller begrepsdannelse sørger for at en reduksjon i mengden data og tilfører et språk for å snakke om dataene (Corbin & Strauss, 2008).



Konstant komparativ metode går som sagt ut på konstant sammenligning. Åpen koding kan være første steg i kodingsprosessen, men de ulike typene koder kan overlape hverandre. Åpen koding dreier seg også om å identifisere informasjon om fenomenet fra datainnsamlingen (Robson, 2002). Ved å ha systematisert lærerens svar med de ulike kodene kan det som i utgangspunktet virke overveldende sorteres ved hjelp av aksial koding. Ulike svar kan da settes i sammenheng og kobles sammen for å finne svar på forskningsspørsmålene (Cohen, 2011).

Siste steg i den konstant komparative metoden er selektiv koding og går ut på å koble resultat med teori (Cohen, 2011). På denne måten ble det funnet en helhet i datamaterialet, i stedet for mange enkeltstående elementer. De ulike segmentene fra intervjuet ble sett i sammenheng med koden og hvilken kategori koden tilhørte. På denne måten var det mulig å se på svarene fra lærerne på en mer systematisert måte. Flere svar er trukket sammen i prosessen med aksial koding, for å finne essensen av det læreren fortalte.

### **3.7 Analysen av intervjuene**

I dette avsnittet ønsker jeg å presentere de overveielsene og valgene jeg har gjort. Analyseprosessen er gjennomført med utgangspunkt i konstant komparativ metode. Den åpne kodingen startet allerede under selve transkripsjonsprosessen, der likheter og ulikheter av lærernes besvarelser gav opphav til de første kodene. Arbeidet fortsatte kontinuerlig til alle transkripsjonene var studert.

**Tabell 1. Oversikt over identifiserte koder etter henholdsvis åpen og aksial koding, samt hovedkategorier.**

Åpen koding	Aksial koding	Hovedkategorier
1. Egeninteresse for evolusjon 2. Alder 3. Jobbet som lærer 4. Antall ganger tema evolusjon er gjennomgått 5. Utdanningsinstitusjon 6. Lengde på utdanning/fordypning i naturfag 7. Studiepoeng i biologi 8. Underviser i fagene 9. Fornøyd med egen fagkunnskap 10. Åpenhet/refleksjon rundt eget ståsted 11. Åpenhet rundt personlige ståsted blant elever 12. Bruk av lærebok 13. Aktualisering med forskning 14. Tidspunkt tema gjennomgås 15. Påvirker det karakter på prøve hvis elever trekker inn egne meninger 16. Påvirker karakteren ved muntlig ved ikke-naturvitenskapelige diskusjoner 17. Repeterer evolusjon 18. Elever med ulike bakgrunner 19. Fokus på evolusjon i skolen 20. Tid brukt på evolusjon/fokus på kompetansemål 21. Trår forsiktig/tar hensyn til elevene 22. Grad av diskusjon rundt evolusjon 23. Elevers misoppfatninger 24. Kritisk tenkning/refleksjon 25. Oppmuntre at elevene skal tenke selv 26. Misbruk av evolusjonsteorien 27. Om evolusjon skiller seg ut 28. Forberedelsestid på emnet 29. Eksemplifisering 30. Ulike holdninger til evolusjon 31. Tilpasning av evolusjon opp mot eksamen 32. Elevenes forkunnskaper 33. Elevers kilder om evolusjon	22. Grad av diskusjon rundt evolusjon/ 24. Kritisk tenkning/refleksjon/ 25. Oppmuntre til at elevene skal tenke selv  30. Ulike holdninger til evolusjon/ 27. Om evolusjon skiller seg ut/ 26. Misbruk av evolusjonsteorien  5. Utdanningsinstitusjon 13. Aktualisering med forskning/ 12. Bruk av lærebok  6. Lengde på utdanning og fordypning i naturfag/ 9. Fornøyd med egen fagkunnskap  1. Egeninteresse for evolusjon/ 20. Tid brukt på evolusjon/fokus på kompetansemål  14. Tidspunkt tema gjennomgås/ 17. Repeterer evolusjon/ 31. Tilpasning av evolusjon opp mot eksamen  18. Elever med ulike bakgrunner/ 32. Elevenes fagkunnskaper/ 33. Elevers kilder om evolusjon  15. Påvirker det karakter på prøve hvis elever trekker inn egne meninger/ 16. Påvirkning på karakter ved muntlig ikke-naturvitenskapelige diskusjoner/ 11. Åpenhet rundt personlige ståsteder blant elever  21. Trår forsiktig/tar hensyn til elevene 10. Åpenhet/refleksjon rundt eget ståsted  3. Jobbet som lærer/ 4. Antall ganger tema evolusjon er gjennomgått/ 19. Fokus på evolusjon i skolen	1.) Syn på evolusjon som undervisningstema  2.) Faglig tyngde for å undervise i evolusjon  3.) Didaktiske overveielser i forbindelse med undervisning i evolusjon  4.) Åpenhet og forsiktighet overfor elevene

Tabell 1 viser en komplett oversikt over de 33 identifiserte kodene. I prosessen med aksial koding ble kodene slått sammen, for å unngå overlappende koder. Det viste seg at svar fra intervjuene var overlappende for flere koder. Dessuten viste det seg at noen koder ble overflødige, og ikke tilførte noe i forhold til problemstillingen. Oversikten over den aksiale kodingen finnes i kolonne to i tabell 1. Sammenslåingen av koder er basert på likheter og slektskap, og er illustrert med en skråstrek i tillegg til at de sammenslåtte kodene er grupperte. Kodene som stod fram etter aksial koding ble så gruppert i hovedkategoriene som komplementerer forskningsspørsmålene. Siste kolonne i tabell 1 viser hvilke koder som utgjør hovedkategoriene: "Syn på evolusjon som undervisningstema", "Faglig tyngde for å undervise i evolusjon", "Didaktiske overveielser i forbindelse med undervisning i evolusjon" og "Åpenhet og forsiktighet i forhold til elevene".

Formålet med tabellen er å vise gangen i innsnevringen fra åpen koding, og deretter aksialkoding. Kodenenes opphav er fullt og helt basert på svarene som lærerne har gitt i intervjuene. Etter 33 koder førte ikke analysearbeidet fram til flere koder, og kodene kan sies å være mettet. Kodene som ikke er inkludert som grunnlag for hovedkategoriene er: 2 Alder, 7 Studiepoeng i biologi, 8 Underviser i fagene, 23 Elevers misoppfatninger, 28 Forberedelsestid på emnet og 29 eksemplifisering.

Selv om disse kodene ser ut til å være utelatt er informasjon om informantene på disse områdene likevel en del av diskusjonsgrunnlaget. Alder brukes for å se om alder kan påvirke didaktiske overveielser blant annet. Studiepoeng i biologi falt bort fordi det var mer relevant å se på hvor mange ganger lærerne hadde undervist i evolusjon. Hvilke fag lærerne underviser i gikk også ut fordi alle lærerne underviser i naturfag som var en forutsetning for at lærerne kunne bli del av utvalget. Elevers misoppfatninger var inspirasjon til oppgaven i utgangspunktet, men det kom fram av intervjuene at ingen av lærerne husket noen misoppfatninger hos elevene.

### **3.8 Kvalitet**

Masteroppgaven søker mot en metning av kategoriene. Metningen er nådd når det ikke er mulig å finne ny innsikt, dimensjoner, koder og kategorier selv ved tilførsel av nye data. Men en kan aldri vite med sikkerhet at kategoriene er mettet fordi ferske data kan komme til å avkrefte likevel (Cohen, 2011).

Målet med masteroppgaven er ikke å generalisere utenfor informantene men å generere kunnskap. Kvantitativ metode har søkt å finne forklaringer, mens kvalitativ metode søker forståelse (Tjora, 2010). Når det gjelder kvaliteten av studien kan altså ikke den genererte teorien bli brukt til å trekke universelle slutninger, men brukes for å få økt forståelse og innsikt.

I det neste avsnittet presenteres ulike kvalitetsindikatorer.

### **3.9 Reliabilitet og validitet**

I følge Postholm (2005) handler reliabiliteten for et forskningsprosjekt om hvorvidt resultatene kan reproduseres og gjentas. Fenomenologiske undersøkelser har en egen tilnærming til reliabilitet, forskere på feltet bruker heller begrepet pålitelighet. Svarene fra et intervju vil variere hvis det blir gjentatt. Dette fordi sosiale og situasjonsbetingede faktorer kan påvirke hva vedkommende svarer. Hvor pålitelig en fenomenologisk undersøkelse er, kommer an på hvor stabil undersøkelsen er ved eventuell utprøving av andre forskere og metoder, samt hvor konsekvent forsker har vært. Tjora (2010) bruker også ordet pålitelighet om reliabilitet i kvalitativ forskning. Han beskriver pålitelighet som en redegjørelse for hvorfor resultatene ville blitt de samme med en annen forsker og intervjupersoner. Helt samme resultater er umulig, men hvis konteksten til undersøkelsen er gjort rede for vil påliteligheten styrkes.

Validitet forteller om metoden som brukes fører frem til det en ønsker å forske på, eller sagt med andre ord om intensjonen tilfredsstilles (Postholm, 2005). Validitet i fenomenologiske undersøkelser handler om hvorvidt andre forskere betrakter resultatene som sannsynlige og troverdige. Derfor er transparens et viktig kriterium for å gjøre forskningsprosessen gjennomiktig for leseren, og for å kunne avgjøre om forskeren har vært metodisk nøyaktig. Samt om forskningen har høy validitet, og er troverdig. For at forskningen skal være gyldig,

er det viktig slik Tjora (2010) hevder at teorier fra tidligere forskning tas med, og forskning som er gjort med samme metoder. For å ivareta transparens i denne masteroppgaven er transkripsjoner lagt ved og fremgangsmåten er beskrevet i detalj.

Tjora (2010) karakteriserer transparens som et uttrykk for i hvilken grad det er beskrevet hvordan undersøkelsen er gjort. Hvilke valg som er tatt på ulike tidspunkt. Hvilke teorier som er brukt, og på hvilken måte de er brukt for å diskutere funnene. Hvilke eventuelle problemer som er oppstått underveis. At forskeren har en systematikk der valg og endringer registreres, er et nødvendig grep for en transparent og troverdig forskning. Refleksivitet er bevisstheten rundt forskerens tolkning av egne tolkninger (Tjora, 2010).

For bedre å skille hva som er direkte resultat og hva som er diskusjon med forskningsvinkling, er analyse og diskusjon holdt adskilt i de to kommende kapitler.

## 4. ANALYSE

I dette kapittelet vil jeg først begynne med en beskrivelse av de åtte lærerne. Jeg vil gi en nærmere presentasjon av lærernes synspunkter med utgangspunkt i de fire hovedkategoriene.

### 4.1 Introduksjon av lærerne

Alfred

Alfred er i aldersgruppen 50-55 år, og han har jobbet som lærer i 30 år. Utdanningen hans er lærerskolen, og to årsstudium med fordypning i biologi fra høyskolen og fysikk fra universitet. Han har 60 studiepoeng i biologi. Undervisningsfagene er naturfag, matematikk og forskningslære. Hans tidligere arbeidserfaring er fra videregående skole.

Bendik

Bendik er i aldersgruppen 35-40 år, og han har jobbet som lærer i 10 år. Utdannelsen er fra universitetet med 1,5 årsstudium i kjemi og fysikk. I tillegg til praktisk pedagogisk utdanning. Han har 0 studiepoeng i biologi. Undervisningsfagene er naturfag og matematikk. Før han fikk jobb på ungdomsskolen var han innom barneskolen også. Tidligere i karrieren jobbet han på senter for voksenopplæring.

Cornelia

Cornelia er i aldersgruppen 35-40 år, og har jobbet som lærer i 10 år. Utdannelsen er fra universitetet og hun har master i biologi og praktisk pedagogisk utdanning. Hun har ca. 240 studiepoeng i biologi. Undervisningsfagene er naturfag og matematikk.

Didrik

Didrik er i aldersgruppen 45-50 år, og har jobbet som lærer i 17 år. Utdannelsen er fra universitetet og han har master i biologi. Han har ca. 240 studiepoeng i biologi. Undervisningsfagene er naturfag, matematikk, samfunnsfag og kroppsøving. Han har også

arbeidserfaring fra barneskolen. Didrik har erfaring fra både offentlig og privat skole. Han jobber på livssynsskole nå.

#### Eskil

Eskil er i aldersgruppen 40-45 år, og har jobbet som lærer i 13 år. Utdannelsen er fra høyskolen, og han har mindre enn ett år med fordypning i naturfag. Han har ca. 20 studiepoeng i biologi. Undervisningsfagene er naturfag, matematikk, kroppsøving og kunst og håndverk. Han har tidligere jobbet på barneskolen.

#### Fabian

Fabian er i aldersgruppen 40-45 år, og han har jobbet som lærer i 15 år. Utdannelsen er fra høyskolen, og han har mindre enn ett år med fordypning i naturfag. Han har ca. 20 studiepoeng i biologi. Undervisningsfagene er naturfag, samfunnsfag, matematikk, RLE og kroppsøving. Fabian er lærer i mottaksklasse, og han har jobbet 13 år på barneskolen tidligere.

#### Guttorm

Guttorm er i aldersgruppen 30-35 år, og har jobbet som lærer i 5 år. Utdannelsen er fra høyskolen og han har årsstudium med fordypning i naturfag. Han har 60 studiepoeng i biologi. Undervisningsfagene er naturfag, matematikk og kroppsøving.

#### Hedvig

Hedvig er i aldersgruppen 45-50 år, og har jobbet som lærer i 15 år. Utdannelsen er fra høyskolen som bioingeniør, og hun har årsstudium i biologi fra universitet og praktisk pedagogisk utdanning. Hun har 60 studiepoeng i biologi. Undervisningsfagene er naturfag og matematikk. Hun har tidligere arbeidserfaring fra videregående skole.

Videre i analysekapittelet er uttalelser lærerne har kommet med i intervjuene systematisert og sammenlignet, for å finne likheter og ulikheter. Analysekapitelet er delt inn i fire hovedkategorier, som hver for seg representerer funn i datamaterialet for å besvare

forskningsspørsmålene. Hovedkategoriene er: "Syn på evolusjon som undervisningstema", "Faglig ballast for å undervise i evolusjon", "Didaktiske overveielser i forbindelse med undervisning i evolusjon" og "Åpenhet og forsiktighet i forhold til elevene". Sitater med utsagn fra de åtte lærerne er med for å illustrere lærernes synspunkter rundt undervisning i evolusjon.



## 4.2 Syn på evolusjon som undervisningstema

Generelt kom det fram at ingen av informantene har opplevd evolusjon som et problematisk emne. Flere fellestrekk er at lærerne forteller at elevene synes evolusjon er et interessant og motiverende emne.

Halvparten av lærerne fra utvalget synes tema evolusjon skiller seg ut. Det er Bendik, Eskil, Fabian og Guttorm. Tre av lærerne Bendik, Fabian og Guttorm synes evolusjon er et tema som ligger nært elevene. Fabian sammenligner evolusjon med seksualundervisning og mener de to temaene krever at lærer tar hensyn. Elever med andre overbevisninger kan føle evolusjon som støtende på lik linje med hvordan tema seksualitet kan oppleves. Eskil mener evolusjon skiller seg ut med tanke på hvordan det er å undervise i tema. Ved at evolusjon er mer diffust enn mye annet i naturfag, og det kan være vanskelig å konkretisere ved for eksempel forsøk.

Guttorm viser at han synes evolusjon er et viktig tema, og at det er en del av allmenndannelsen.

### Sitat 1

*Guttorm: Dette bør, og jeg mener nesten skal, alle vite. Nesten som når du lærer om kristendom, islam og så videre, så burde dette være grunnleggende.*

### 4.2.1 Diskusjon

Cornelia er den eneste av lærerne i utvalget som sier noe om at hun trekker fram hvordan evolusjonsteorien er blitt misbrukt.

### Sitat 2

*Cornelia: Det kan være vi kommer inn på hvordan teorien har blitt misbrukt, det er vanskelig å si hvor diskusjonen går hen, men vi diskuterer mye med elevene da.*

Hedvig diskuterer mye med elevene, rundt ulike sider ved evolusjon. Da trekker hun inn kreasjonisme spesielt i forbindelse med USA. Intelligent design er også et aktuelt tema. Didrik forteller om et museumsbesøk med elevene i 2009 i forbindelse med Darwinåret. Det satt søkelyset på USA, og hvordan han kan undervise om kreasjonisme i undervisningen sin.

### **Sitat 3**

*Didrik: Da fikk vi litt tankevekkere som vi også fikk i tillegg til elevene. Der det stod at i Norge tror 75 % på evolusjon, og i USA er det 75 % som tror på skaperverket. Bare 25 % som tror på evolusjon.*

Didrik sier at det ofte kan bli diskusjoner blant elever i klasserommet som tror stikk motsatt. Han forteller videre at han synes det er viktig for at elevene skal få innsikt i begge sider, og for å bli bedre rustet til å ta et standpunkt selv. Fabian drar fram at det er viktig å legge fram alt, slik at elevene kan tenke gjennom selv hva de synes er rett eller galt. I tillegg gir Fabian elevene et innblikk i noen ulike syn på evolusjon. Fabian deler da inn i tre grupper: de som tolker bibelen ordrett, de som forholder seg til vitenskapen, og de som forholder seg til begge deler.

Fabian og Hedvig organiserer debatter der elevene får trening i å diskutere. Gjerne med andre ståsteder enn de har selv, for å få innblikk i andres argumenter. Guttorm, Cornelia og Bendik har også diskusjoner rundt evolusjon.

Men ikke alle lærerne setter av tid til refleksjon. Hva elevene tenker og tror mener Eskil bare er bra å snakke om, men at det blir lite diskusjon i timene hans. Han sier det er lett for at det blir slik at en bare peiser gjennom med tradisjonell lærerstyrt undervisning. Han og Alfred er de eneste som ikke har noe særlig diskusjon rundt evolusjon.

#### **4.2.2 Interesse for evolusjon**

De tre lærerne som prioriterer evolusjon mer enn andre emner gir uttrykk for at de er interessert i evolusjon. Fabian valgte fordypning om Darwin i prosjektarbeid, Bendik leser seg opp på fritiden og Didrik har gjort feltarbeid om evolusjon til masteren sin. Bendik og Didrik er de eneste lærerne som underviser om evolusjon alle de tre årene på ungdomsskolen.

### **Sitat 4**

*Fabian: Nei, jeg synes jo det er spennende og jeg husker jeg valgte Darwin som fordypning på videregående, så sikkert litt tilfeldig. Jeg synes det er interessant, det synes jeg absolutt, det her med utvikling over tid. Jeg synes det er artig.*

**Sitat 5**

*Bendik: Jeg pleier alltid å lese gjennom Richard Dawkins "The greatest show on earth". Den bruker jeg å lese på sengen måneden før jeg skal begynne med det, og så tar jeg eksempler fra der.*

**Sitat 6**

*Didrik: Jeg har vært på fuglestasjon i mange år og gjort målinger og sett at arter endrer seg, og vi får nye underarter og arter.*

## 4.3 Faglig tyngde for å undervise i evolusjon

### 4.3.1 Fagkunnskap

Samtlige lærere føler seg trygge i undervisningssituasjonen med evolusjon. Det er tre lærere som svarer de er helt enig i at egne fagkunnskaper i evolusjon er gode nok. Av dem er det Cornelia og Didrik med universitetsutdannelse, mens Guttorm har utdannelsen fra lærerhøgskolen. Av lærerne uten evolusjon i utdannelsen er det ingen som svarer at de er helt enig i at egne fagkunnskaper er gode nok. Bendik som har universitetsutdannelse, og Alfred med høyskole- og universitetsutdannelse, svarer begge litt uklart, men de mener likevel at kunnskapene deres er gode nok for å undervise på ungdomsskolen.

Eskil med høyskoleutdanning, og Hedvig med høyskole- og universitetsutdannelse, svarer begge at de er "litt uenige" i at egne fagkunnskaper er gode nok. Kun en av lærerne Eskil føler han ikke har den faglige tyngden i orden, og kunne godt tenkt seg å ha kunnet mer. Alfred, Bendik, Eskil, Fabian og Hedvig synes også de kan lære mer om evolusjon, men føler likevel de har den faglige tyngden i orden. Flertallet med universitetsutdannelse svarer at de er positivt til eget faglig nivå.

Det kan virke som hvor ny kunnskapen er kan ha en innvirkning. Selv om Alfred har vært gjennom en utdanning der han synes det var bra fokus på evolusjon, føler han at kunnskapen er noe utdatert. Guttorm er den eneste med høyskoleutdanning som svarte "helt enig" på spørsmålet om fagkunnskapene er gode nok.

Bendik, Eskil og Fabian har hatt naturvitenskap som fordypning i utdanningen uten at evolusjon er nevnt. Guttorm som er den yngste læreren i utvalget, oppgir at han bruker det han lærte på studiet konkret i undervisningen. Bendik som ikke har hatt noe om evolusjon i utdannelsen sin, er sammen med Alfred, de to eneste lærerne som bruker ekstra tid til faglig fordypning i forkant av undervisning i evolusjon. Bendik begrunner de ekstra forberedelsene med at evolusjon er viktig for dannelsen for elever. Viktigere enn andre tema. Han er en av få som har opplevd å kjenne på kroppen hvordan det er å ha elever med ulike bakgrunner, og at noen kan ha problemer med å akseptere evolusjon.

Didrik forteller litt om hvordan han er lovpålagt å undervise om evolusjon. Som sagt tidligere legger ikke Didrik skjul på at han er ateist, men han underviser altså også etter retningslinjene på livssynsskolen.

**Sitat 7**

*Didrik: Vi har et lite tillegg til læreplanen, i og med at det er kristen skolen som sier det du skal undervise i evolusjon, men det er bare en teori som mange tror på. Sannheten her er Skaperverket.*

## **4.4 Lærernes gjennomføring av evolusjonsundervisning**

### **4.4.1 Etikk**

Alle lærerne nevner at det er viktig å ha respekt for andres holdninger og meninger. Lærerne ble spurt hvilke tanker de har rundt etikk i naturfag. Fabian og Didrik peker begge på at den konkrete etikkbiten i naturfaget mangler, men de to har et ulikt syn på hva etikk i naturfag innebærer. Lærerne kan deles inn i tre ulike kategorier etter hvilken betydning etikk i naturfag har for dem. Det viser seg at lærerne Bendik, Cornelia, Didrik og Eskil forbinder etikk i naturfag med faglige etiske dilemma. Bendik kobler etikk opp mot genmanipulasjon. Cornelia tenker på tema som helse, spiseforstyrrelser, abort og bærekraftig utvikling. Didrik knytter etikk til bioteknologi. Eskil trekker inn dyre operasjoner av husdyr.

Den andre måten å tolke etikk i naturfag på er å knytte etikk opp mot å ta hensyn til elevene. Lærerne med denne oppfattelsen er Alfred, Fabian og Guttorm. Alfred synes etikk i naturfag kan assosieres med ytringsfrihet og det å respektere andres synspunkter. Fabian har lignende synspunkt som Alfred, og sier at etikk er å ha respekt for andres meninger og oppfatninger. Samt at etikk er ikke å forkynne, men heller å være bevisst på sin egen påvirkningskraft som lærer. Guttorm peker på at naturfag handler om hvordan jorden er blitt til, og at en da må ta hensyn til at elever kan tro det er Gud som har skapt jorden. Den siste måten å tolke etikk på representerer Hedvig alene. Hun kobler etikk i naturfag med å være faglig oppdatert, og det å lære elevene kildekritikk.

### **4.4.2 Tid brukt på evolusjon**

Kompetansemålet som omhandler evolusjon ligger som kjent etter tiende trinn i læreplanen. Det er opp til lærer, lærebok og/eller tradisjon på skolen når tema gjennomgås. Alfred, Cornelia og Fabian opplyser at de gjennomgår evolusjon på tiende trinn og kan nevne det før hvis det er naturlig. Fabian setter oppmerksomhet evolusjon har i media i sammenheng med hvor aktuelt tema blir for eksamen, og bestemmer tid til emnet deretter. Eskil og Hedvig underviser i evolusjon på åttende trinn og repeterer i tiende. Guttorm har tema hovedsakelig på åttende trinn han også, men repeterer både i niende og tiende. Guttorm og Hedvig begrunner at de gir evolusjon ekstra fokus i repetisjonen i tiende opp mot muntlig eksamen, fordi begge synes det er et eksamensrelevant tema. Bendik og Didrik har om evolusjon alle tre årene på ungdomsskolen.

Tiden brukt på tema er avhengig av hvordan lærerne tolker tema. Tre av lærerne, Bendik, Didrik og Fabian, forteller de bruker mer tid på evolusjon enn andre emner. Bendik forsvaret valget med at han leser en del om kreasjonister og meningene deres, og ser på undervisning i evolusjon som en viktig del av dannelsen til elevene sine. Didrik bruker også mer tid fordi kompetansemålet i læreplanen bruker formuleringen "hovedtrekk", og da, sier Didrik, er det naturlig å bruke mer tid på det. Fabian presiserer at han bruker mer tid på evolusjon fordi det er et tema som ligger nært oss mennesker.

Hvor mye tid som settes av til emnet i undervisningen, ser det ut som at egeninteressen er den mest avgjørende faktoren i hvor stor grad evolusjon prioriteres som undervisningsemne. Ikke hvor mye læreren har hatt om evolusjon i utdannelsen. Både Fabian og Bendik kan ikke huske å ha hatt noe om evolusjon i utdannelsen sin, mens Didrik har hatt evolusjon sentralt i utdannelsen sin. Tiden brukt på undervisning i evolusjon ser ut til at å ha en sammenheng med interesse for tema selv. Det kan og tenkes at tema evolusjon prioriteres noe på grunnlag av i hvor stor grad lærerne har et reflektert forhold til tema.

## 4.5 Åpenhet og forsiktighet overfor elevene

### 4.5.1 Personlig ståsted

Fabian skiller seg ut i den forstand at han er den eneste læreren som ikke sier hva han tror på, verken hans religiøse overbevisning eller hva han tenker om evolusjon vs. kreasjon. Det kan virke som at Fabian er den av lærerne som holder seg mest nøytral med tanke på personlig ståsted om evolusjon. Flere av lærerne sier de holder sitt personlige ståsted med tanke på religion skjult. Men alle lærerne bortsett fra Fabian, sier til elevene at de støtter evolusjonsteorien. Noen er mer bastant enn andre. Bendik og Didrik for eksempel sier tydelig fra at de regner seg som ateister, men Didrik må se an hvem han har i klassen og tilpasser hvor påståelig han kan være deretter. Det samme gjelder Bendik som holder sitt syn skjult hvis elever diskuterer hva de tenker for å unngå påvirkning.

Fabian svarer han tar påvirkningskraften som lærer og forbilde med i betraktningen, og derfor sier ikke han hva han tror på til elevene. Han sammenligner tema evolusjon i naturfag med generelle retningslinjer i RLE der forkynning, og hva lærer tenker, ikke hører hjemme i undervisningssituasjonen. Eskil er også opptatt av hvilken innflytelse lærere kan ha.

#### Sitat 8

*Eskil: Vi har stor påvirkningskraft som lærere. Du kan jo nesten overbevise dem om hva som helst.*

I forbindelse med åpenhet rundt elevenes ståsted, på prøver eller muntlig aktivitet, forklarer Cornelia at diskusjon kan brukes for å få oppklart skillet mellom personlig tro og den naturvitenskapelige forklaringen på evolusjon. Guttorm har en litt annen vinkling der han foreslår å sammenligne evolusjon med faget RLE, for å forstå at det er flere måter å tolke hvordan jorden har blitt til.

#### Sitat 9

*Cornelia: ..det er viktig at elevene vet hva som er forskjellen på hva som er en teori, og hva som er en tro da. Vi bør tørre å ha den diskusjonen i naturfag.*

#### Sitat 10

*Guttorm: Naturfag er jo ikke en religion, men det er jo en retning for hvordan jorden har blitt til, med Big Bang og de greiene der. Så man må jo på en måte skjønne, og lære sammen med RLE-faget, at det også er noen som tror det var Gud og Jesus.*



Fire av lærerne har opplevd elever med andre bakgrunner, eller som har skilt seg ut under gjennomgang av evolusjon. Didrik er av lærerne som har jobbet lengst med elever med ulike bakgrunner som kristne, ateister, muslimer og Jehovas vitner. På grunn av jobben sin på privat livssynsskole er han nødt til å fremstille evolusjon som "bare en teori", som elevene kan velge å tro på eller ikke. Dette til tross for at han oppgir å være evolusjonist selv. Fabian som jobber på mottaksskole kan ha opp til 17 ulike kulturer i klasserommet samtidig.

### **Sitat 11**

*Fabian: ...det er ulike religioner og kulturer så man kan ikke stå der og påstå at det er sånn fordi det er vitenskapelig bevist, men man kan trekke inn at det er ulike syn på det.*

Fabian og Cornelia har et ulikt syn på hvordan de skal forholde seg til noe som er vitenskapelig bevist.

### **Sitat 12**

*Cornelia: Ja det her er jo en teori, som er vitenskapelig bevist så vi må jo forholde oss til det som naturvitere. Selv om det er naturvitenskapelig bevist er det jo lov til å ha en tro, det er jo religionsfrihet.*

Cornelia sier vi må forholde oss til det som er vitenskapelig bevist, men kommer også med et utsagn der hun sier hun ikke vil si om en elev tar feil.

### **Sitat 13**

*Cornelia: Jeg tror aldri jeg ville sagt til en elev, at nei din mening er feil, hvis han er personlig kristen, eller har en annen tro. Det er jo ikke min jobb det. Jeg må jo legge fram hva som støtter evolusjonsteorien, det tror jeg er viktig.*

I spørsmålet om lærerne vil trekke elevene ned i karakter hvis de kommer med sine egne personlige forklaringer, er lærerne samstemt om at det ikke er negativt hvis elevene sier muntlig hva de mener selv, men Didrik vil trekke ned hvis det er på en skriftlig prøve. Et poeng som går igjen er at så lenge de ikke skal bli trukket ned må de også kunne gjøre rede for den naturvitenskapelige forklaringen, slik som Alfred beskriver det under. Elevene forventes altså å skulle drøfte de ulike aspektene ved evolusjon.

### **Sitat 14**

*Alfred: ...de skal kunne formidle og fortelle hva det går ut på og så videre. Om de er uenig spiller ingen rolle.*

## 4.5.2 Elevers reaksjoner

De fleste lærerne har bare jobbet på skoler med homogen elevmasse, og har ikke vært i noen situasjoner i forbindelse med evolusjon der elever har stilt spørsmål. Et fellestrekk for informantene er at de sier at elevene stort sett ikke opplever evolusjon som et problematisk eller provoserende emne. Men noen av lærerne sier de har opplevd at elever har reagert. Elevene har gitt uttrykk for at det er i konflikt med deres verdigrunnlag. Didrik og Fabian sier de har opplevd elever med religiøse bakgrunner der evolusjon strider med den personlige oppfatningen. Bendik oppgir at han hadde en liten utfordring da han underviste voksne muslimske kvinner. Fabian har også opplevd at elever har vært uenige i evolusjon.

### Sitat 15

*Fabian: Men selvfølgelig så har de gitt uttrykk for at det er Gud som står bak, eller Allah som står bak alt, og det er jo helt greit. For det er jo deres overbevisning, og det sier jeg og at ja vi er forskjellig, og vi har ulik oppfatning, og det skal en respektere.*

Bendik har jobbet på senter for voksenopplæring og undervist muslimske kvinner. Bendik forteller at han underviser i evolusjon som en naturvitenskapelig sannhet fordi bevisene for evolusjon er veldig sterke. I sitatet under beskriver Bendik hvordan han la frem evolusjon for de muslimske kvinnene.

### Sitat 16

*Bendik: Den gang da var jeg vel litt sånn at man kan velge å tro på det eller ikke, når det gjaldt de.*

Senere i intervjuet sier Bendik at han nå er klar på at han er ateist og at evolusjon er noe han absolutt legger fram som noe det er trygt å forholde seg til.

Hedvig sier at enkelte elever har skilt seg ut, men at det har bunnet i elevenes interesse. Hun forteller om en jente som kom med mange spørsmål og motargumenter, der hun stilte naturfag opp mot religion.

Både elevenes forkunnskaper og kilder for informasjon varierer veldig og er stort sett minimal. Elevene til Didrik på livssynsskolen derimot, har gode kunnskaper om evolusjon. Didrik forklarer det med at evolusjon er et tema som diskuteres i mange kristne miljøer.

### 4.5.3 Alternativ forklaringsmodell

Under spørsmål om hva Hedvig tolker de ulike betydningene av ordet teori, kommer det fram at hun kanskje ikke er helt bevisst på de ulike betydningene selv. Fra samme sitat kommer det også fram at hun er usikker på Big Bang.

#### Sitat 17

*Hedvig: Akkurat Big Bang er jo en teori da, i aller høyeste grad. Vi må bare forholde oss til at det er en forklaring på det. En tror vi har bakgrunn for å si at det er sånn det er. Det her blir jo sånt stoff som en lærer ikke har en fasit på.*

I intervjuet fikk Hedvig et oppfølgingsspørsmål der jeg spurte om hun presenterer Big Bang som mer usikkert enn evolusjon. Svaret hennes indikerer at den samme usikkerheten henger igjen også for evolusjon. I dette siste sitatet av Hedvig viser hun samme åpenhet og forsiktighet som de andre lærerne viser.

Hun svarer at Big Bang og evolusjon for henne er samme sak, altså ikke mer usikkert. Hvis elevene spør hun sier hun at det er lov til å tro på Gud. Alfred, Cornelia, Eskil og Guttorm sier de tror på evolusjon, men holder sitt personlige ståsted angående livssyn for seg selv. Hedvig er et sted midt i mellom der hun er klar på at hun støtter evolusjonsteorien. Men hun snakker også om at det er greit å tro på Gud, og begrunner det med at elevene skal forstå hennes forklaring på hvordan på at skapelsen og evolusjon kan forenes.

#### Sitat 18

*Hedvig: Da bruker jeg å si i så fall at Gud kanskje har skapt en jord som er i omskiftning og forandring.*

Dette sier Hedvig til tross for svaret om hennes tanker rundt hva etikk i naturfaget er, hvor hun sier at hun assosierer det hun underviser i som forskningsbasert.

## **5. DISKUSJON**

I dette kapittelet vil resultatene bli diskutert sammen med annen forskning. Funnene av analysen diskuteres under de fire forskningsspørsmålene.

### **5.1 Hva synes lærerne om evolusjon som undervisningstema?**

Det kommer fram at lærerne ser at evolusjon som tema, er noe elevene lett får et godt forhold til. Samtlige lærere svarer at evolusjon appellerer til elevene, og at elevene virker motiverte og interesserte i å lære. Ellers ser lærerne ut til å anse undervisningssituasjonen som uproblematisk. Etter analyse av intervjuene dukket det likevel opp noen aspekter som kan føre til uheldige situasjoner.

#### **5.1.1 utfordringer**

Eskil trekker fram at evolusjon kan være et mer diffust emne, og at det kan være vanskelig å konkretisere. Eskil sier blant annet at det ikke bare er til å gå ut i skogen å se evolusjon.

Scott (2009) tar opp at en teori kan være naturvitenskapelig, selv om selve fenomenet ikke er direkte observerbart. I dag kan gener studeres for å finne fram til felles stamformer. Selv om evolusjon er endring over tid, lang tid, kan altså evolusjon likevel studeres. Å studere gensekvenser ligger gjerne litt utenfor arbeidsmetodene i et vanlig naturfagklasserom, men da kan elevene i hvert fall opplyses om at det er mulig. Det at evolusjon kan kreve indirekte testing fordi fenomenet kanskje ikke er direkte observerbart, kan virke forvirrende. Dette kan være vanskelig å se for seg.

Kun fire av lærerne sier at de har opplevd at elevene har reagert. Flere lærere oppgir at noe av grunnen til dette kan være skolens beliggenhet. Elevgruppene er nokså homogene. Det kan tenkes at hvis de samme lærerne hadde jobbet på andre skoler, kunne situasjonen vært annerledes. Didrik sier at en grunn til at få elever har sagt i mot evolusjon, eller reagert, kan være at elevene han underviser har andre holdninger og respekt til læreren. Elever med

flerkulturell bakgrunn er ofte mer høflig og ydmyk overfor lærere. Det kan være at det har sittet elever i klasserommene deres som har reagert uten å gi uttrykk for det.

Fabian fremhever det som interessant at klasserommet hans kan oppleves så åpent og trygt at det ikke blir noen konfliktfylte situasjoner. I den sammenhengen forteller han om enkelte elever som har sagt seg uenig i evolusjon, og sier at det er Gud eller Allah som har skapt alt, se sitat 15.

Bendik har opplevd hvordan det er å undervise elever som er uenig med den naturvitenskapelige forklaringen av evolusjon. Da inntok han en mildere tilnærming, enn det han har i dag. Selv om han er ateist, er han påpasselig med ikke å komme i situasjoner der elever kan føle at han prøver å ta fra dem barnetroen. Årsaken til at han er tydeligere på evolusjon nå, kan være at Bendik har satt seg mer inn i temaet. Bendik var den eneste av lærerne uten noen studiepoeng i biologi. Det kan tenkes at den faglige fordypningen han gjør på fritiden i forkant av tema, og interessen for evolusjon, har gjort ham sikrere på bevis osv. Et annet poeng, kan være at etter erfaringene med de muslimske kvinnene, har kanskje Bendik reflektert mer over måten evolusjon kan fremstilles på. Han sier at situasjonen med de muslimske kvinnene er den eneste direkte utfordringen han har hatt i forbindelse med motstridende forestillinger hos elever. Kanskje han hadde vært like forsiktig hvis en slik situasjon skulle oppstått igjen? Hvis flere lærere hadde hatt liknende opplevelser, kan det være at flere av lærerne hadde hatt et tydeligere skille mellom evolusjon i naturvitenskap og andre forklaringer.

### **5.1.2 Hensyn og etikk**

En gruppe bestående av Alfred, Fabian og Guttorm, tenker på etikk i naturfag knyttet opp mot hensyn til elever. Den andre gruppen med Bendik, Cornelia, Didrik og Eskil, vurderer etikk i naturfag med tanke på tema som for eksempel bioteknologi. Hedvig er i en egen gruppe der etikk for henne, handler om å gi korrekt informasjon til elevene, samt å trene opp elevene til å bli kritisk til kilder. Det kan tenkes at deres ulike tilnærming kan forklares med det ikke er noen klare retningslinjer som omhandler etikk i naturfag.

### **5.1.3 Elevers forkunnskap**

Seks av lærerne ytrer at elevene ikke har den beste forkunnskapen om evolusjon. Elevene til Didrik på livssynsskolen, har derimot mye forkunnskap om evolusjon. Didrik forteller at en mulig forklaring på dette kan være at evolusjon er et tema som ofte blir tatt opp i kristne miljøer. Didrik forteller at elevene har hørt om "den sterkestes rett". Det er ikke den sterkeste, men den best tilpassede, som overlever og får ført genene sine videre. Videre sier Eskil at han bruker det som eksempel i undervisningen. Det kan virke som dette er en misoppfatning som råder blant folk generelt, og ikke hos Eskil spesielt. Dette er viktig å være oppmerksom på i undervisningssammenheng. Eskil synes elevene kan en del om evolusjon, og peker på at det kan være fordi mange av elevene har høyt utdannede foreldre. Det kan ha sammenheng med at temaet diskuteres hjemme.

## 5.2 Hvilken faglige tyngde har lærerne for å undervise i evolusjon?

### 5.2.1 Begrepet teori

Lærernes svar tilsier at ingen har tenkt noe særlig over betydningen av ordet teori i naturvitenskapelig sammenheng. Som tatt opp til diskusjon i teorien har begrepet "Teori" ulik betydning i naturvitenskap og hverdagspråk. Bjørkum (2003) definerer en teori i naturvitenskap som den forklaringen med minst antagelser hittil. Scott(2009) forklarer teori i hverdagspråk som en gjetning. En forklaring på dette kan være at formuleringen av kompetansemålet kan tolkes dit hen at evolusjonsteorien trenger støtte. Kompetansemålet etter tiende trinn er hentet fra læreplan i naturfag, under hovedområdet mangfold i naturen. Her står det følgende: *"Forklare hovedtrekkene i evolusjonsteorien og gjøre rede for observasjoner som støtter teorien"* (Utdanningsdirektoratet, 2013b). Ordlyden i kompetansemålet kan dermed tenkes å være medvirkende årsak til at tvil rundt aksept av evolusjon opprettholdes.

### 5.2.2 Evolusjonsteoriens status

Jon Miller, Eugenie Scott og Shinji Okamoto (2006) undersøkte evolusjonens status i 32 europeiske land, i tillegg til Japan og USA. Her viser det seg at Norge ligger på en 7. plass i hvilken grad evolusjon aksepteres. Fra undersøkelsen til Miller mfl. (2006) viser det seg at Storbritannia er på 6. plass i rangering over å akseptere evolusjon, kun en plass over Norge. Richard Dawkins er fortvilet over at skoler i England får statsstøtte for å undervise evolusjon med kreasjonistisk undertone (Tunstad, 2015). Det samme skjer i Norge, der Didrik forteller om et eget tillegg som han må forholde seg til når han underviser om evolusjon, se sitat 7.

Didrik sammenligner Norge med USA i undervisningen sin. USA ligger på 33. plass, og Norge er som sagt på 7. plass. Fra rangeringen til Miller mfl. (2006) er det bare i Tyrkia det er færre voksne som aksepterer evolusjon enn i USA. Resultatene fra en nasjonal undersøkelse i USA viser at kun 14 % tenker at evolusjon er sant. I løpet av de siste 20 årene har antall voksne amerikanere som støtter evolusjonsteorien gått ned, fra 45 % til 40 %. Antall som avviser evolusjon har også sunket, fra 48 % til 39 %. Samtidig har det vært en økning av de som ikke er sikker på evolusjon, fra 7 % til 29 %. Miller mfl. (2006) forklarer resultatet med at det flere og flere som er usikre på grunnleggende konsepter i evolusjon. Nåværende naturfagundervisning er for lite effektiv. I tillegg burde undervisning i evolusjon undervises

på ungdomsskolen, videregående og i høyere utdanning. Det kan derfor synes som om den manglende kontinuiteten av tema er sentralt i den forbindelse.

Michael Rutledge og Melissa Mitchell (2002) undersøkte hvordan biologilærere i USA, i delstaten Indiana underviste i evolusjon. Resultatene deres peker på at evolusjon ikke får nok plass i pensum, og at det er et problematisk tema å undervise. Dette korrelerer med mine resultater. Et aspekt som kan bemerkes er hvordan evolusjons status er i henholdsvis Norge og i USA. Det kan tenkes at offentlig aksept av evolusjon korrelerer med hvordan evolusjon fremstilles i klasserommene. Men det kan virke som, basert på utvalget mitt, og undersøkelsen fra Rutledge og Mitchell (2002), at dette ikke er tilfellet. Norge ligger på 7. plass i rangeringen, mens USA er på 33. plass (Miller mfl., 2006). Likevel ser undervisning i evolusjon ut til å være problematisk i begge land, uavhengig av evolusjonsteoriens status.

### **5.2.3 Formuleringer**

En svakhet med slike undersøkelser som spørreundersøkelsen til Miller mfl. (2006) kan være at resultatene er misvisende på grunn av undersøkelsenes oppbygging slik Jones og Reiss (2007) påpeker. Spørreskjemaene som blir benyttet kobler vanligvis evolusjon og ateisme sammen, og samtidig utelukkes Gud. Et resultat av dette kan være at folk som ikke har tatt standpunkt om å være ateist, ikke passer inn i kategorien over hvem som aksepterer evolusjon. Fra intervjuene kom det fram at alle lærerne aksepterer evolusjon, men alle var ikke ateister. Personlig ståsted, og aksept for evolusjon, trenger ikke nødvendigvis å henge sammen. I tillegg har ofte kvantitativ forskning få svaralternativer. Da kan essensiell informasjon om hva folk egentlig tenker gå tapt (Jones & Reiss, 2007).

Lurquin og Stone (2007) tar opp hvordan kreasjonister ofte kommer med argumenter for å degradere evolusjonsteorien som "bare en teori". Med dette viser de en faglig svakhet. De blander ordet teori sin betydning i hverdagspråk og i naturvitenskap. Fra intervjuene kommer det fram at ingen av lærerne har opplevd at noen elever har spurt hvorfor det heter evolusjonsteorien.

Kristoffer Martens (2015) viser i sin masteroppgave at det har skjedd en utvikling i formuleringen av kompetansemålet om evolusjon i læreplanen. Ordlyden har gått fra utviklingslæren til evolusjonsteorien. Noe av årsaken til at enkelte elever ikke har bemerket ordbruken, kan i følge Hedvig være at læreboken ennå bruker betegnelsen utviklingslæren.



Elevene har derfor ikke blitt disponert for begrepet evolusjonsteorien. Selv om formuleringen er endret i læreplanen, kan det virke som at eldre formuleringer henger igjen i lærebøkene som brukes i undervisningen.

Lurquin og Stone (2007) gjør et poeng av at formuleringen "jeg tror" ikke hører hjemme i naturvitenskap. Fra intervjuene kommer det fram at det er vanlig at lærerne formulerer seg med "å tro på evolusjon", for eksempel i Didrik sine uttalelser i sitat 7. Ved å bruke ordet "Tro" kan noe av skillet mellom evolusjon som naturvitenskap og religion viskes bort.

Didrik er den læreren som har undervist om evolusjon flest ganger. Didrik underviser i evolusjon hvert år, i klasser med blandede årstrinn. Didrik forteller at det er mer fokus på evolusjon på den private livssynsskolen enn i den offentlige skolen. Han er som sagt tidligere, lovpålagt å undervise i evolusjon på en slik måte at det kommer fram eksplisitt for elevene at de kan velge om de vil tro på evolusjon eller ikke. Dette gjør han ved alltid å presisere at evolusjonsteorien "bare er en teori". Dette punktet strider med undervisningen til Cornelia, se sitat 9. Her fremheves forskjellen mellom teori og tro fremheves som viktige holdepunkter i undervisningen.

Fra intervjuene kom det fram at flere av lærerne bare underviser om evolusjon en gang i løpet av de tre årene elevene går på ungdomsskolen. Evolusjon er tatt ut av læreplanen i naturfag på videregående, og er kun dekket av ett kompetansemål etter tiende trinn (Utdanningsdirektoratet, 2013b). Det er derfor mulig at elevene kun hører om evolusjon på ungdomsskolen. Lærerne sier de fleste elevene hører om evolusjon for første gang på ungdomsskolen. Denne undervisningen kan bli det eneste kunnskapsgrunnlaget elevene får. Evolusjon kan da være sårbar fordi spiralprinsippet, ikke gjelder, og eventuelle misforståelser ikke kan rettes opp på et annet tidspunkt, med mindre elevene gjøre det på egenhånd utenfor skolen. Spiralprinsippet er viktig i forhold til evolusjon. Refleksjon rundt evolusjon må få tid til å modnes. Det er derfor det er så viktig å ha dette med på alle trinn. I ungdomsskolen og videregående trinn.

#### **5.2.4 Vitenskapelig bevis**

Fabian fremstår som bevisst på egen påvirkningskraft. Han oppgir at han er forsiktig og holder tilbake hva han tenker. Men han sier noe om at naturvitenskapelig kunnskap kan påvirke elevene, kanskje uten at han er klar over det selv. I sitat 11, sier han at han ikke kan

påstå om noe er sant, selv om det er vitenskapelig bevist. Det kan tenkes at han er så forsiktig med å hevde noe, at han formidler en tvil til vitenskap. Hvis elevene blir stilt overfor et syn på vitenskap som noe en ikke kan stole på den, kan det være at elevene blir mer tilbøyelig til å tro på andre kilder.

Det kan virke som om Fabian ikke har et bevisst forhold til begrepet teori i naturvitenskapelig sammenheng. Selv sier han i intervjuet at han forholder seg til vitenskap. Ved å si til elevene at han ikke kan påstå noe som er vitenskapelig bevist, formidler han en usikkerhet. Her viser han et motsetningsforhold. Holdningen til Fabian kan føre til at elever tolker han dit hen at evolusjon er noe usikkert. Måten lærerne ordlegger seg på, kan også ha en betydning, akkurat som med kompetansemålet som diskutert tidligere. Elevenes modnings- og kunnskapsnivå kan føre til at elevene tolker lærerne bokstavelig. Lærerne har et stort ansvar i formidling av evolusjon til elevene.

### **5.2.5 Naturvitenskapens egenart**

Bjørkum (2003) betegner naturvitenskapelig kunnskap som den beste forklaringen til nå, ikke nødvendigvis et sikkert bilde på virkeligheten, men den forklaringen med minst antagelser funnet hittil. Dette er et eksempel på hvordan læreres fremstilling kan påvirke elever. Det er viktig at elevene vet forskjellen på de to ulike typene kunnskap som Angel mfl. (2009) beskriver. Den etablerte kunnskapen er mer fastsatt, mens kunnskap fra forskningsfronten har lettere for å bli utfordret, falsifisert og forkastet.

Hvordan forskere arbeider kan være viktig å formidle til elevene. Etter at skillet mellom vitenskapens kjerne kunnskap, og kunnskap fra forskningsfronten er etablert, kan elevenes tankegang føres videre mot å forstå nytten av argumentasjon og uenighet i forskningsmiljøene. Men dette kan by på dilemma i naturfagundervisning. Uenighet blant forskere kan gi elever inntrykk av at forskere er inkompetent. Hvis elevene ikke er klar over dette, kan det føre til at elevene går glipp av å lære hvordan kunnskap utvikles. Et mål med naturfagundervisningen, er å lære elevene å være kritisk, og ikke bare å akseptere. Kunnskap om naturvitenskapenes egenart kan være et fint utgangspunkt for at elevene skal lære å tenke selv (Sjøberg, 2009).

## 5.2.6 Kritisk tenking

Kolstø (2006) trekker fram en viktig forutsetning for at elevene skal kunne tenke kritisk. Målet er ikke å bli kritisk til all naturvitenskap. Det er heller snakk om å gjøre elevene i stand til å kunne ta sine egne valg. I år er kritisk tenking i det politiske søkelyset, og høyskolelektor Erik Tunstad har klare tanker om hva han synes om saken. I et intervju av Jan-Henrik Kulberg (2015) forteller Tunstad at kritisk tenking bør være et eget fag. Men i likhet med Kolstø (2006) mener han ikke at kritisk tenking er å være kritisk til alt, men være i stand til å gjøre en kritisk utvelgelse. I intervjuet sier Tunstad: "Du kan ikke sjekke alt hele tiden, men du kan ha en bullshit-detektor oppe i hodet ditt" (Kulberg, 2015).

Generell del av læreplanen fokuserer på at forskning kan forhindre forutinntatte standpunkter, og at forskning består av ulike prosedyrer for ikke å bli lurt av seg selv eller andre (Utdannings- og forskningsdepartementet, 1996). I år er det aktuelt å integrere kritisk tenkning inn i alle fag, eller som et separat fag (Bakken, 2015). Kritisk tenking avhenger av kunnskap, refleksjon og modenhet hos både lærer og elev. Da kan man få interessante synspunkt fram og alle sider kan bli belyst.

## 5.3 Hvordan gjennomfører lærerne undervisning om evolusjon?

### 5.3.1 Ulike forklaringsmodeller

Hedvig sier i sitat 17, at Big Bang ikke er sånt stoff lærere har en fasit på. Det kan se ut til at fysikkdelen ved jordens utvikling, ser ut til å være preget av en viss usikkerhet. Hedvig presenterer elevene for teistisk evolusjon (Scott, 2009). I tillegg til det antyder hun en egen forståelse av begrepet teori.

I stedet for å være ærlig og si at Big Bang ikke er innen hennes fagkunnskap, svarer hun heller på spørsmål rundt Big Bang med et religiøst utgangspunkt. Her sier hun at lærere ikke kan vite noe om det, til forveksling med at ingen vet noe om dette. Ved å tillate religiøse forklaringer, kan "kunnskapshullene tettes". Hun sier at man må få lov til å tro på Gud, men hun kommer også med sin egen forklaring for å forene religion og evolusjon. Hedvig sin forklaring fra sitat 18, om at Gud kanskje har skapt en jord i omskiftning og forandring, kan minne om hva Scott (2009) beskriver som teistisk evolusjon. Her legger altså læreren fram en forklaring på evolusjon i naturfagstimen som grunner i personlig tro.

Opprinnelsen til forklaringsmåten "God-of-the-gaps" stammer fra religiøse som følte seg truet fordi naturvitenskapen presset Gud vekk. Hva naturvitenskapen ikke kunne forklare ble da "tettet igjen" med Gud. Argumentet virket mot sin hensikt ved at jo mer naturvitenskapen har funnet svar på, des mindre kan forklares med at Gud står bak. Resultatet av dette ble en økt frykt for naturvitenskap for troende, og en økt oppslutning om naturvitenskap for ikke-troende (Jones og Reiss, 2007).

Det kan tenkes at hvordan blir forvekslet med hvorfor, og at Hedvig kanskje har fokuset på et annet plan enn på evolusjon rent naturvitenskapelig. Hvorfor universet er dannet, og hva som er meningen med livet er filosofiske spørsmål som gjerne ikke har klare fasitsvar. Hvordan derimot er hva naturvitenskapen bygger på, se sitat på side 2 fra læreplan i naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2013b). Forskjellen på hvordan og hvorfor eksemplifiserer Jones og Reiss (2007). I spørsmålet om mennesker og dinosaurer levde samtidig, sier naturvitenskapen nei. Hvis det er snakk om hvorfor universet har akkurat de fysiske konstantene det har, er det ikke et rent naturvitenskapelig spørsmål, og konflikt vil mindre sannsynlig forekomme.

Inntrykket av lærernes fagkunnskap om evolusjon er entydig på at alle lærerne føler de kan nok for å undervise på ungdomsskolen. Men det viser også at ulike fremstillinger kan føre til

at elevene kan få feil inntrykk av evolusjon. Eksempler på dette er Fabian med sin skepsis til alt som er vitenskapelig bevist, og Hedvigs "God-of-the-gaps" forklaring.

Ved første øyekast kan det se ut som at Hedvig er den eneste av lærerne som fremstiller evolusjon til klassen med en teistisk tilnærming. Men etter en grundigere gjennomgang kommer det fram at samtlige lærere kombinerer religion og naturvitenskap. Didrik trekker elevene ned i karakter hvis de blander inn religion på en skriftlig prøve i naturfag. Men på grunnlag av sitat 7, fra Didrik der han forteller om hvordan han må presisere at evolusjon er noe mange tror på, er heller ikke han konsekvent naturfaglig.

### **5.3.2 Diskusjon**

Alfred og Eskil er de eneste lærerne som oppgir at de ikke har diskusjon i evolusjonsundervisningen sin. Medvirkende årsak kan være alderen deres. Alfred er i den eldste aldersgruppen 50-55 år, og Eskil er i midten med sine 40-45 år. Dermed kan begge lærerne bære preg av eldre tradisjoner. Didrik oppgir at det kan bli diskusjon mellom elevene hans i timen. Det kan tyde på at klasserommet hans er et åpent forum der elevene får komme til med sine meninger. Kanskje det er fordi han tar opp ulike sider ved evolusjon til diskusjon selv. At det blir lite diskusjon rundt faglige aspekter ved evolusjon i mottaksklassene til Fabian, er naturlig med tanke på at det er språket som er i fremste rekke, og at elevene har ulik språkutvikling.

Det kan være positivt ikke å ha diskusjon i timen når evolusjon gjennomgås, i den forstand at elevene ikke misforstår, og får inntrykk av at evolusjon er et tema som må diskuteres, på grunnlag av hvorvidt konseptet er gyldig.

Samtlige lærere jobber for et åpent klasserom, med rom for elevmedvirkning. Diskusjon utmerker seg som en utbredt undervisningsmetode. Resultatene mine viser at det er på prøver, og i diskusjon, at situasjonen oppstår der religion og naturvitenskap blandes. I intervjuguiden var en tredel av spørsmålene delt inn under overskriften "Utfordringer". Resultatene herfra peker på at lærerne ikke har opplevd noen særlige utfordringer. Min tolkning blir likevel at nettopp det at religion og naturvitenskap blandes er en utfordring. Særlig fordi lærerne selv ikke ser på dette som en utfordring, eller ikke er bevisst på at det skjer. Lærerne forklarer evolusjon rent naturvitenskapelig, men når elevene stiller spørsmål og forklarer med sine egne

ord, godtas også religiøse forklaringer, ved at de ikke konsekvent stilles spørsmål ved og blir utfordret.

### 5.3.3 Lærernes eget ståsted

Hvor åpen lærerne er, kan diskuteres, ettersom flere oppgir at de ikke vil påvirke elevene med sitt ståsted. Men alle unntatt Fabian, ville svart hvis de ble spurt om det. Det kommer fram av dybdeintervjuene at det ikke alltid var samsvar mellom lærernes holdninger vedrørende tiltenkt rolle, og hva de faktisk gjør i praksis. Ut i fra hvilken grad lærerne er åpen med sine egne synspunkter, kan lærerne deles inn i ulike lærerroller. Fabian kan sies å være en "Nøytral ordstyrer". Mens resten av de syv lærerne går inn i kategorien "Legger ikke skjul på sine egne synspunkter". van Marion (2008) skriver at noe av årsaken til at lærere inntar det siste synspunktet, er fordi elever spør direkte hva læreren synes. Det er også det lærerne oppgir som årsak. Fra intervjuene kom det fram at halvparten av lærerne i utgangspunktet ønsker å opptre nøytralt ovenfor elevene. Men det kommer også fram at Cornelia, Eskil, Guttorm og Hedvig, svarer elevene ærlig hvis de blir spurt. Alfred, Bendik og Didrik er helt tydelig på hva de mener, og sier hva de tenker, selv uten at elevene spør. Dermed havner syv av lærerne i kategorien der eget ståsted skinner gjennom. Det er kun Fabian som er nøytral. Hvis en ser bort fra hva som skjer i praksis, har fem av lærerne grunnholdningen om å opptre nøytralt. Det kan tenkes de fleste vurderer å opptre nøytralt som mest etisk riktig. Men det viser seg at det kan være vanskelig å få til i praksis.

Bendik og Didrik er åpen rundt sitt ståsted som ateister, og er ikke redde for å diskutere det i undervisningen. Kanskje det kan være fordi det ateistiske synet lettere kan forenes med biologisk evolusjon? Dette presiserer det Jones og Reiss (2007) i undersøkelser av folks aksept om evolusjon. Det er vanlig at evolusjon og ateisme settes sammen. Dermed utelukkes folk som aksepterer evolusjon, men som ikke vil fraskrive Gud i denne forbindelse.

National Academy of Sciences and Institute of Medicine (2008) fronter synet om at det ikke trenger å være noe kontroversielt forhold mellom naturvitenskap og religion. Her forklares ulike aspekter ved menneskelig forståelse, og at dette ikke trenger å settes opp mot hverandre. Men det viser seg at naturvitenskap og religion ofte settes opp mot hverandre, til og med i forbindelse med holdningsundersøkelser. Hedvig er et eksempel på at det går an å akseptere evolusjon, men samtidig ikke utelate Gud. Hun kan gi hennes personlige forklaring på

forholdet mellom evolusjon og religion. Hun sier at hun ikke kan vite om Gud finnes. Scott (2009) definerer denne holdningen som agnostisk.

Det faktum at ateisme er det eneste personlige ståstedet som lærerne i utvalget viser, kan ved første øyekast virke uproblematisk, nettopp fordi ateisme holder evolusjon og religion adskilt. Å presentere elevene for ulike synspunkter er en ting, men å gå i spissen for en side kan føre til en ensidig påvirkning. Da kan elevene adoptere holdninger fra læreren, i stedet for å ta et standpunkt selv basert på et gjennomtenkt valg. Hvis Bendik og Didrik legger fram ateistiske synspunkt, kan undervisningen betegnes som holdningsrettet. Dette fordi det ateistiske verdisynet blir presentert som mer akseptert enn andre. Farer ved å følge en overbevisning som ateisme eller religiøse overbevisninger, er som van Marion (2008) poengterer, at mennesker slutter å tenke selv, og overlater tenkningen til livssynet de tilhører. Elevene kan i en slik situasjon fratas sjansen til å tenke kritisk.

50 % av lærerne oppgir at de er ateister, det er Bendik, Cornelia, Didrik, og Guttorm. Alfred sier han er et sted midt mellom agnostiker og ateist. Hedvig sier hun er agnostiker. Eskil og Fabian sier de er religiøse. Halvparten av lærerne er altså ateister. Hae-Ae Seo og Pierre Clément (2015) undersøkte læreres forståelse av evolusjon i Sør-Korea, og fant at 41 % av lærere de undersøkte, enten var agnostikere eller ateister, og at et flertall er tydelig for evolusjon. Men selv om jeg spurte eksplisitt hvilket ståsted lærerne hadde til evolusjon, var flere av lærerne nølende. De virket usikre på hva det vil si å være agnostiker og ateist for eksempel. Det at lærerne ikke har klart for seg hvilken retning de selv står for, kan være medvirkende årsak til at religion og naturvitenskap kombineres. Alle lærerne bortsett fra Fabian, er åpen om at de er evolusjonister. Det er kanskje ikke tilfeldig at Fabian er en av to lærere som oppgir at de er religiøse, og samtidig er han den eneste av lærerne som ikke sier noe om han aksepterer evolusjon eller ikke.

Svarene til lærerne i utvalget mitt tilsier at lærernes forsiktighet og inkluderende holdninger er den mest avgjørende faktoren for hvordan evolusjon fremstilles. For utvalget mitt kan tyde på at lærerens personlig ståsted ikke har noen avgjørende betydning.

### **5.3.4 Bevis for en naturvitenskapelig fremstilling av evolusjon**

Hedvig forteller i intervjuet at elevene hennes synes det er vanskelig å forstå tidsbegrepet. Altså å forstå hvor lang tid det er snakk om i forbindelse med evolusjon. Tunstad (2015)

skriver om en rekke ulike bevis som lærere kan trekke fram i undervisningssammenheng. Funnet av den fossile primaten Ida for eksempel. Paleontologen Jørn Hurum presenterte fossilet Ida. Hun ble funnet i Messel, sør for Frankfurt i Tyskland. Ved å forklare hvordan Hurum kan tidfeste fossilen, kan gi elevene en bedre forståelse av hvordan det er å arbeide med fossiler i dag. Undersøkelser av steinlagene gjør Hurum i stand til å vite at Ida døde for ca. 47 millioner år siden. Mageinnholdet forteller at hun var planteeter. Tannutviklingen hennes røper at hun ikke var voksen, og skjelettet kan studeres for å plassere henne blant andre arter (Tunstad, 2015).

I tillegg til konkrete eksempler, er definisjonsavklaringer viktig. Spesielt fordi elevene kan ha nok med å prosessere tidsbegrepet for eksempel. Å forklare tydelig hva et fossil er, og hvordan de dannes er vesentlig. Tunstad (2015) skriver at et fossil er en rest av organismer som er bevart, og at et fossil kan dannes ved forsteining, hvis organismer begravnes i slam uten oksygen og nedbrytere. En annen form for fossil er når insekter blir forsteinet i harpiks. Men bare hvis kvaen som omkapsler dyret kommer ut i havet, og blir liggende i titalls millioner år (Tunstad, 2015).

Hvis fysiske fossiler ikke er å oppdrive, kan bøker med bilder gjøre nytten. Slike som viser for eksempel lignende fosterutvikling hos fugl og menneske. Det er viktig at elevene ikke blir fratatt muligheten til å vite at bevisene eksisterer. Men like viktig at evolusjonsteorien har nok støtte, og er en solid teori på lik linje med andre naturvitenskapelige teorier.

Seo og Clément (2015) nevner at biologilærere i Korea kritiserer lærebøker for å være for lite bevisorienterte. Soo Bin Park (2012) forteller hvordan bevis for evolusjon ble fjernet fra lærebøkene. Dette var det en gruppe bestående av biologiprofessorer og biologilærere som stod bak, men med et kreasjonistisk verdigrunnlag. Blant annet ble en av de mest kjente observasjonene til Darwin fjernet, nemlig eksemplene med finkenes nebb. Dette er et eksempel fra Sør-Korea, men det er lignende tendenser i USA også, som Branch og Scott (2003) i sin artikkel. Dette er enda et eksempel som viser hvordan kreasjonistiske holdninger kan vinne over evolusjon rent naturvitenskapelig den dag i dag. Akkurat slik som hos utvalget mitt.



## **5.4 På hvilke måter viser lærerne åpenhet, og utviser forsiktighet overfor elevene?**

### **5.4.1 Skille eller kombinere naturvitenskap og religion?**

Det virker som om at informantene bruker naturvitenskap og religion om hverandre når evolusjon gjennomgås. Grunnen til at dette skjer, er at lærerne vil unngå å støte noen elever. Ved å unnlate å ta stilling til religiøse forklaringer som elevene kommer med, og godta dem som en del av naturfag, kan dette gi elevene et feilaktig bilde av hva evolusjon er. Lærerne ser ut til å undervurdere den evidensen og styrken som evolusjonsteorien har. De religiøse forklaringene åpner opp for å utfylle der lærernes egen fagkunnskap kommer til kort, som Hedvig med sin "God-of-the-gaps" forklaring.

Det er forskjell på hva en enkelt lærer kan svare på, og hva naturvitenskapen kan svare på. Alle lærere kan ikke dekke alle retningene i naturfag. For å forhindre at lærere tyr til religiøse forklaringer kan de ulike typene for evolusjon nevnes for lettere å holde kunnskapen om evolusjon naturvitenskapelig. Det er naturlig at en lærer som har spesialisering i biologi og kjemi, ikke har den beste kunnskapen om Big Bang. Men det betyr ikke at svarene ikke finnes. For å være forberedt på at elever kan ha ulike forutsetninger for å lære om evolusjon, kan innsikt i ulike religioners ståsted til evolusjon være en hjelp. Denne kunnskapen gjør at læreren blir bedre i å møte elevene der de er, og for lettere å drive konstruktivistisk læring.

Lærerne skal fremme det naturvitenskapelige innholdet. De bør ikke trekke inn sitt personlige ståsted, som syv av åtte lærere likevel gjør. Didriks elever blir fremstilt for både en kreasjonistisk og en ateistisk fremstilling av evolusjon. Den kreasjonistiske delen er fremmet av skolens tillegg til læreplanen, og den ateistiske siden er hans personlige ståsted. I likhet med Didrik, er Eskil også tydelig på hva han mener selv. Eskil sier han er klar over sin egen påvirkningskraft, og er åpen når det gjelder hva han tror på. Dette står i motsetning til inntrykket hans av elever som ofte "sluker" det han sier uten å ta stilling til det selv. Her ligger et potensiale for kritisk tenking latent, men det tas ikke i bruk. Hvorfor det, hvorfor nøle?

### **5.4.2 Religiøse argumenters plass i naturfag**

Didrik er tydelig på hva som er evolusjon i naturvitenskap ut i fra hans personlige ståsted som ateist. Han er åpen for å ha diskusjon om evolusjon og tro muntlig, men på en skriftlig prøve vil elevene få feil hvis de blander inn religion. Her er en motsetning mellom det å diskutere muntlig og å hevde det sammen skriftlig. Dette må føre til forvirring hos elevene. Av de åtte lærerne i utvalget er det altså bare en lærer, Didrik, som skiller mellom naturvitenskap og tro i forbindelse med karaktersetning. Men som nevnt i sitat 7 er han lovpålagt til å undervise om evolusjon som noe mange tror på. Elevene som har de andre syv lærerne, kan få inntrykk av at tro og evolusjon kan kombineres. Slik som i sitat 13 fra Cornelia, hvor hun sier at hun ikke retter på eleven hvis evolusjon forklares på bakgrunn av personlig tro.

I spørsmål om vurdering ved muntlig aktivitet oppgir Cornelia at det er vanskelig å si om hun ville gitt eleven negativ uttelling. Cornelia sier hun vil at elevene skal basere svarene sine på det som er bevist, men vet ikke sikkert hva hun ville gjort hvis det handler om elevens personlige tro. Ut i fra hva Cornelia sier her, virker det som om hun har er tilnærming som er forenelig med naturvitenskap. Men at det byr på utfordringer i de sammenhenger hvor elevenes ståsted er involvert. Da er hun ikke like bastant lenger, som vist i sitat 13.

Hedvig sier først at hun vil trekke ned, med mindre eleven begrunner svaret. Men så sier hun at hvis en elev kombinerer naturfag og tro, synes hun det er et tegn på refleksjon. Dette er noe hun vil betegne som høy måloppnåelse i naturfag. Hun vil heller ikke trekke ned hvis det handler om personlig tro hos eleven.

### **5.4.3 Lærerne verken skiller eller kombinerer religion og naturvitenskap**

Lærerne i utvalget mitt fremstiller evolusjon på en måte midt mellom Branch og Scott (2003) og Reiss (2014). De som definerer det teoretiske rammeverket for hvordan evolusjon kan fremstilles i denne masteroppgaven. Reiss (2014) legger fram en pluralistisk fremstilling der religiøse standpunkt godt kan være med som en del av naturfaget, for å bedre kunne drive konstruktivistisk læring. Branch og Scott (2003) vil heller holde religion og naturvitenskap adskilt i forbindelse med undervisning i evolusjon.

Imsen (2005) skriver at sosial konstruktivisme inkluderer kulturen rundt den som lærer. Det kan virke som Didrik, som har mange elever fra kristne miljøer, styrer undervisningen sin

etter sosial konstruktivistiske ideer, samt i samsvar med tanker av Reiss (2014). Elevene hans får diskutere, men de får eksplisitte beskjeder om hva som er naturvitenskap og ikke.

Felles mål for både Reiss (2014), og Branch og Scott (2003) er at elevene skal lære hva som ligger i den naturvitenskapelige forklaringen av evolusjon. Det er bare to ulike tilnærminger. Resultatene mine peker som nevnt tidligere, på at lærerne i utvalget ikke velger en av disse to retningene, men at samtlige legger undervisningen sin et sted midt i mellom.

For å unngå forvirring kan lærerne være tydelig på hvor skillet går, og undervise i det dagsaktuelle forholdet mellom kreasjonisme og evolusjon. Det er viktig at elevene får oversikt over hele bildet for å være bedre rustet til å bli opplyst, og bli selvstendig tenkende. Didrik sier i intervjuet at han fokuserer en del på kreasjonister. Han forteller om Darwinutstillingen, der det kom fram prosentandelen som ikke støtter evolusjon i USA. Miller mfl. (2006) skriver at en tredel av amerikanske voksne avviser evolusjonsteorien. Det er en aktuell offentlig debatt som har pågått de siste 20 årene. Videre vises det til at en femtedel av amerikanske voksne ikke har tatt et standpunkt, og er heller ikke klar over debatten (Miller mfl., 2006).

Det kommer frem at Hedvig bare diskuterer ulike meninger rundt evolusjon, hvis elever bringer det på banen. Det kan slå negativt ut, ved at mange ikke får vite noe om at det finnes motstandere av evolusjon. Hvis naturfaget er eneste kilde til kunnskap om evolusjon, kan elever fratas muligheten for å tenke selv, og ta et standpunkt. I en slik situasjon kan det være lett for elever og adoptere holdninger de er kjent med. Det helhetlige bildet uteblir, og elevene utsettes faktisk for holdningsskapende undervisning. Å være helt nøytral kan være vanskelig å få til som van Marion (2008) presiserer, men lærere bør være klar over hvilke signaler som kan sendes ut til elevene ved å opptre unnnvikende og lite konkret i skillet mellom religion og naturvitenskap.

#### **5.4.4 Forvirrede elever**

Fra sitat 9 og 10, kommer det fram at Cornelia og Guttorm har et ulikt syn på hva som skiller naturfag og religion. Cornelia sier det er viktig å ha diskusjonen for å holde dem adskilt. Dette minner om Branch og Scott (2003) sine argumenter. Guttorm på den andre siden, sier at det kan være greit å lære evolusjon sammen med RLE-faget, for å bedre forstå hva folk tenker. Dette synspunktet er mer forenelig med Reiss (2014) sine tanker om å kombinere evolusjon og religion. Det er avgjørende for lærerne å ha et bevisst forhold til hvilken tilnærming de

velger. Dette for å unngå å forvirre elevene unødvendig, og i verste fall påvirke dem i en annen retning enn fagstoffet.

Hovedargumentet fra Reiss (2014) er at det viktigste en lærer kan gjøre for en elev med kreasjonistisk bakgrunn, er å lære eleven den naturvitenskapelige forklaringen for evolusjon. Målet med foreningen av religion og naturvitenskap er altså å forsikre at elevene lærer biologisk evolusjon. Men det som kommer fram fra intervjuene, er at lærerne er redd for å skille slik Branch og Scott (2003) foreslår. De er heller åpne for å inkludere elevenes syn som Reiss er talsmann for. Ved første øyekast kan det virke som at lærerne da tar hensyn til elevene og at det er utelukkende positivt. Men det kan tenkes at dette handlingsmønsteret kan forvirre elevene. Elevene får komme med religiøse argumenter, men så gjør ikke lærerne noe mer med det.

Som allerede nevnt vil det være lettere for lærere å ha en del bakgrunnskunnskap om hva de ulike religionene mener om evolusjon. Grunnen til at lærerne er så forsiktige kan bunne i en usikkerhet fordi lærerne ikke vet nok om hvordan ulike livssyn og religioner anser evolusjon. Hvis denne usikkerheten forsvinner, kan det bli lettere å holde evolusjon helt biologisk. Det kan også tenkes at det blir lettere for elevene å forstå evolusjonsteorien, hvis læreren er klar over hvilke deler av evolusjon som bryter og støttes av religiøse forklaringer. Det viser seg fra gjennomgangen av de fem store verdensreligionene, at evolusjon ikke er noe problematisk i hinduisme og buddhisme. Ved å vite at evolusjon kan være problematisk i kristendom, jødedom og islam kan lærerne legge opp undervisningen deretter. Dette vil gi læreren økt kjennskap til flerkulturelle problemstillinger. Dette vil bidra til at lærerne blir bedre rustet til å følge opp diskusjonen i klasserommet.

#### **5.4.5 Forsiktighet på bekostning av naturvitenskapelig kunnskap**

Det er ikke bare lærernes fremstilling som kan farge elevenes bilde av evolusjon. Reiss (2014) og van Marion (2008) trekker begge fram at hensyn til elevenes verdier er viktig i undervisning i evolusjon. Et bevisst forhold til elevenes verdier og holdninger kan skape mer inkluderende læring. Læreren bør kjenne sine elever. Læren om evolusjon bør derfor komme noe ut i skoleåret. Dette vil gi lærer og elever en trygghet til å diskutere og fremme sine holdninger om evolusjon. Dette har jeg selv erfart, da jeg som lærervikar ble satt til å undervise i evolusjon med elever jeg ikke kjente fra før.

Lærerne i utvalget underviser alle i naturfag, de andre undervisningsfagene varierer mer. Akkurat som at lærerne har en variert fagbakgrunn, varierer også den naturfaglige bakgrunnen. To av lærerne Cornelia og Didrik har master i biologi, og Alfred har årsstudium i fysikk og Bendik i kjemi for å nevne noe. Med lærernes fagkunnskaper fra ulike deler av realfagene, kan det tenkes at fremstillingen av evolusjon kan variere. En annen årsak som er kommet fram fra resultatene er at enkeltelevers overbevisning legger føringer for hvor bastant læreren er. Noe som igjen synes å bestemme hvordan evolusjon fremstilles i klasserommet.

## 5.5 Skolen som nøytral kunnskapsformidler?

Resultatene fra denne studien peker på at lærerne godtar det meste når det kommer til religiøse argumenter i naturfagundervisningen. Muligheten for å være kritisk, uteblir da fra undervisningssituasjonen, fordi lærerne ikke stiller spørsmål, og lar elevenes uttalelser ligge. Felles for alle lærerne er stor åpenhet og rom for at elevene skal få komme med sine meninger og holdninger. Men det stopper der. Det er ikke åpenhet i seg selv som er problematisk, men hvorvidt det som blir sagt, diskuteres videre. Diskusjon i timene til de undersøkte lærerne kan dermed se ut til å være overflatiske. Her er ingen oppfølging. Frykten for å fornærme noen ser ut til å gå på bekostning av å gi rom for kritisk tenkning i klasserommet.

Lærerne er opptatt av respekt, og sier derfor ikke i mot elevene, hvis evolusjon forklares med religiøse argumenter. Dette fører til at religion får en plass i fremstillingen av evolusjon. Elevene får komme med meningene sine, men potensialet for å tenke kritisk benyttes ikke. Elevene kan se ut til å bli opplært til å akseptere, i stedet for å være kritiske. En konsekvens av at lærerne ikke skiller mellom naturvitenskap og religion, kan føre til at elevene går glipp av naturvitenskapelig kunnskap. En annen konsekvens er at elevene kan få inntrykk av at naturvitenskapen ikke er bra nok alene, og trenger religion å støtte seg på. Evolusjon kan da oppfattes av elevene som et kontroversielt tema. Dette synet kan lett feste seg i elevene og hinder videre refleksjon.

Selv om resultatene mine ikke kan generaliseres, kan de brukes for å få et innblikk i hvordan evolusjon undervises i et knippe naturfagklasserom i Norge. Som nevnt tidligere er resultatene mine sammenlignet med funn fra Rutledge og Mitchell (2002). Her kommer det fram at undervisning i evolusjon kan være problematisk i USA. Resultatene mine peker i samme retning. Undervisning i evolusjon kan se ut til ikke å gjenspeile hvordan evolusjon aksepteres. Evolusjonsundervisningen i Norge og USA har mange av de samme utfordringene, og ser ut til å være forholdsvis lik, selv om akseptasjon av evolusjon er en helt annen.

Temaet evolusjon bør snakkes frem. Lærerne må åpne for diskusjon og refleksjon. Spørsmål elevene måtte ha bør følges opp. Temaet kan undervises på alle trinn. Tanken om evolusjon bør modnes og drøftes, både hjemme og på skolen. Dette kan bidra til at holdninger drøftes, kritisk tenkning blir vektlagt, og elevene får et klarere bilde på hva evolusjon er.



## 6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

### 6.1 Oppsummering

Før konklusjonene blir presentert som svar på forskningsspørsmålene, følger her en kort oppsummering av de viktigste funnene i denne studien.

1. Lærerne opplever ikke evolusjonsundervisning som mer problematisk enn andre undervisningstema.
2. Lærerne gir uttrykk for at de føler seg faglig sterke til å undervise om evolusjon.
3. Lærerne hevder at de skaper et åpent klima i klasserommene med rom for diskusjoner. Men dette synes motsetningsfylt. Det er ikke rom for oppfølgingsspørsmål og videre avklaringer.
4. Begrepet teori kan se ut til å bli misforstått, eller at lærerne ikke har tenkt over at begrepet har ulik betydning i hverdagsspråk og i naturvitenskap.
5. Det kan se ut som at én av lærerne blander sammen prinsipp om falsifiserbarhet med at en ikke kan være helt sikker på at en teori er bevist.
6. Det kan virke som at lærerne fokuserer mer på at elevene er aktive, enn på å passe på at det naturvitenskapelige innholdet blir korrekt. Ved å åpne opp for religiøse argumenter, uten å skille hva som er naturvitenskap og religion i forklaring av evolusjon.

Momentene nevnt i punkt 4-6 kan gi opphav til tre uheldige situasjoner i de undersøkte læreres klasserom. Punkt 5 viser en grunnholdning til naturvitenskap som kan fremstille den i et dårlig lys. Hvis lærernes fremstilling sees i sammenheng med kompetansemålet som sier at elevene skal finne observasjoner som støtter evolusjonsteorien, altså finne evidens, kan dette formidle en tvil og usikkerhet som evolusjon ikke fortjener mer enn andre naturvitenskapelige teorier.



## **6.2 Konklusjon**

Denne masteroppgaven avsluttes med en konklusjon for hver av de fire forskningsspørsmålene.

### **1. Hva synes lærerne om evolusjon som undervisningstema?**

Alle lærerne synes det er greit og interessant å undervise om evolusjon. De beskriver tema som noe som fanger elevene. Men noen av lærerne ser ut til å undervurdere kompleksiteten i dette temaet.

### **2. Hvilken faglige tyngde har lærerne for å undervise i evolusjon?**

Flertallet av lærerne mener de har nok faglig tyngde når det gjelder undervisning i tema evolusjon. Det ser imidlertid ut til at alle lærerne har et utydelig bilde av hva begrepet teori betyr i naturvitenskapelig sammenheng.

### **3. Hvordan gjennomfører lærerne undervisning om evolusjon?**

Alle lærerne mener det er viktig å legge vekt på diskusjon, og at det er viktig at elevene kan gjøre rede for hva som ligger i den naturvitenskapelige forklaringen av evolusjon.

### **4. På hvilke måter viser lærerne åpenhet, og utviser forsiktighet overfor elevene?**

Alle lærerne legger stor vekt på åpenhet for elevenes synspunkter. Vilje til å være hensynsfull og forsiktig ser ut til å kunne gå på bekostning av det naturvitenskapelige innholdet.

### 6.3 Veien videre

Resultatene i denne masteroppgaven kan ikke generaliseres, men brukes for å få en innsikt i hvordan forhold rundt undervisning i evolusjon kan være. Andre metoder kan brukes for å få finne mer ut om evolusjon i skolen, for eksempel spørreskjema, fokusgruppeintervju, video av skoletimer, observasjon i timen for å nevne noe.

For å undersøke nærmere hvordan undervisning i evolusjon kan være, kan andre aspekter enn lærernes synspunkter undersøkes. Et forslag kan være å gå i dybden på elevers misoppfatninger, for så å utvikle et undervisningsopplegg på bakgrunn av dette.

Felles etiske retningslinjer i naturfaget kan utarbeides for å hindre at kunnskapen om evolusjon kombineres med religiøse argumenter. Fordi resultatene mine peker på at elevene kan gå glipp av naturvitenskapelig kunnskap.

Formuleringene i kompetansemålet om evolusjon kan tas opp til vurdering, fordi det kan tolkes i den retning at evolusjon er en usikker teori som trenger støtte.

## Referanser

Angell, C., Bungum, B., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Persson, J. og Renstrøm, R. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Bakken, H. B. (2015). *Kritisk tenkning i norsk skole – stolthet eller krise?* Hentet 06.03.15, fra <http://forskning.no/skole-og-utdanning/2015/01/kritisk-tenkning-i-skolen#.VORKeoXB1FY.facebook>

Bjørkum, P. A. (2003). *Annerledestenkerne. Kreativitet i vitenskapens historie* (2. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.

Branch, G. & Scott, E. C. (2003). Evolution: what's wrong with 'teaching the controversy'. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(10), 499-502.

Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (3. utgave). Thousand Oaks: Sage Publications.

Darwin, C. (1998). *Om artenes opprinnelse* [originaltittel: *On the Origin of Species by Means of Natural Selection or Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, 1859]. Poessneck: GGP Media GmbH.

Imsen, G. (2005). *Elevens verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (4. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.

Jones, L. S. & Reiss, M. (2007). *Teaching about Scientific Origins: Taking Account of Creationism*. New York: Peter Lang Publishing.

Kolstø, S. D. (2006). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. *NorDiNa*, 5, 82-99.

Kulberg, J. H. (2015). *Når Erik leser for barna*. Hentet 23.03.15, fra <http://www.hbv.no/aktuelt/nar-erik-leser-for-barna-article130966-6683.html>

Kunnskapsdepartementet. (2008) *Kvalitet i skolen*. St.meld. nr. 31 (2007-2008). Hentet 24.02.15, fra [http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/regpubl/stmeld/2007-2008/stmeld-nr-31-2007-2008-.html?regj\\_oss=1&id=516853](http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/regpubl/stmeld/2007-2008/stmeld-nr-31-2007-2008-.html?regj_oss=1&id=516853)

- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2008). *Interview: Introduktion til et håndværk* (2. utgave). København: Hans Reitzels Forlag.
- Ledrew, S. (2012) The evolution of atheism: Scientific and humanistic approaches. *History of the Human Sciences*, 25(3), 70-87.
- Lurquin, P. F. & Stone, L. (2007). *Evolution and Religious Creation Myths*. Oxford: University Press.
- Marion, van P. (2008) *Etikk, verdier og holdninger*. Side 117-137 i: van Marion & Strømme (Red.) *Biologididaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Martens, K. (2015). *Evolusjonsteorien i læreplaner*. Masteroppgave i naturfagdidaktikk ved Norges teknisk naturvitenskapelige universitet, vår 2015.
- Mayr, E. (2001). *What evolution is*. New York: Basic Books.
- Miller, J. D., Scott, E. C.; & Okamoto, S. (2006). Public acceptance of evolution. *Science*, 313, 765-766.
- National Academy of Sciences and Institute of Medicine. (2008). *Science, Evolution, and Creationism*. Washington, DC: National Academies Press.
- Park, S. B. (2012). South Korea surrenders to creationist demands. *Nature international weekly journal of science*, 486(7401). doi: 10.1038/486014a
- Reiss, M. (2014). *Teaching evolution whilst acknowledging creationism*. Hentet 18.05.15, fra: [http://www.academia.edu/7031047/Teaching\\_evolution\\_whilst\\_acknowledging\\_creationism](http://www.academia.edu/7031047/Teaching_evolution_whilst_acknowledging_creationism)
- Robson, C. (2002). *Real world research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers* (2. utgave). Oxford: Blackwell Publishing.

- Rutledge, M. L., & Mitchell, M. A. (2002). High School Biology Teachers' Knowledge Structure, Acceptance & Teaching of Evolution. *The American Biology Teacher*, 64(1), 21-28.
- Seo, H. A., & Clément, P. (2015). Teachers' Views on Evolution: Religion Matters in South Korea. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 167, 96-102.
- Scott, E. C. (2009). *Evolution vs. Creationism* (2. utgave). Los Angeles: University of California Press.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse* (3. utgave). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Skaalvik, E. M & Skaalvik S. (2005). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Tjora, A. (2010). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Tunstad, E. (2015). *Evolusjon*. Oslo: Humanist forklag.
- Utdanningsdirektoratet (2013a). *Læreplan i biologi - programfag i studiespesialiserende programfag*. Hentet 20.01.15, fra <http://www.udir.no/kl06/BIO1-01/Kompetansemaal/?arst=1858830314&kmsn=335009407>
- Utdanningsdirektoratet (2013b). *Læreplan i naturfag*. Hentet 17.01.15, fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/>
- Utdannings- og forskningsdepartementet (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.

# Vedlegg

## Vedlegg 1 Kvittering fra NSD

**Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS**  
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Postboks 1047  
bl. 5007 Bergen  
Norway  
Tel: +47 55 58 33 48  
Fax: +47 55 58 50 50  
nsd@nsd.uib.no  
www.nsd.uib.no  
Orgnr: 965 321 884

**Peter van Marion**  
**Program for lærerutdanning NTNU**

**7491 TRONDHEIM**

Vår dato: 21.10.2014

Vår ref: 40222 / 3 / SSA

Deres dato:

Deres ref:

### TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 08.10.2014. Meldingen gjelder prosjektet:

<i>40222</i>	<i>Evolusjon i ungdomsskolen</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Peter van Marion</i>
<i>Student</i>	<i>Lisa Hellesund</i>

Etter gjennomgang av opplysninger gitt i melde skjemaet og øvrig dokumentasjon, finner vi at prosjektet ikke medfører meldeplikt eller konsesjonsplikt etter personopplysningslovens §§ 31 og 33.

Dersom prosjektopplegget endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for vår vurdering, skal prosjektet meldes på nytt. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>.

Vedlagt følger vår begrunnelse for hvorfor prosjektet ikke er meldepliktig.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Sondre S. Arnesen

Kontaktperson: Sondre S. Arnesen tlf: 55 58 33 48

Vedlegg: Prosjektvurdering

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Aktiveringskode: 729621009es

NSD AS, Universitetsforlaget, Postboks 1047 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47 22 85 19 11. [nsd@uib.no](mailto:nsd@uib.no)

NSD AS, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 4901 Trondheim. Tel: +47 73 95 05 00. [kjell.sandaker@ntnu.no](mailto:kjell.sandaker@ntnu.no)

NSD AS, Universitat de Tromsø, 9001 Tromsø. Tel: +47 77 51 43 00. [nsd@ut.no](mailto:nsd@ut.no)

## **Vedlegg 2 Informasjonsskriv til naturfaglærere**

Anmodning om tillatelse til lydopptak av intervju.

Jeg er student på lektorprogrammet i realfag ved NTNU, med fordypning i biologi og kjemi. Masterprosjektet mitt er en kvalitativ fenomenologisk undersøkelse som belyser læreres syn på undervisning i evolusjon.

For å få så godt dokumenterte data som mulig, er det ønskelig å gjøre lydopptak av intervju. Derfor ber jeg om tillatelse fra dere til å kunne gjøre lydopptak. Forutsetningen for tillatelsen er at alt innsamlet materiale blir behandlet med respekt og blir anonymisert, og at prosjektet ellers følger gjeldende retningslinjer for etikk og personvern. Det er helt frivillig å delta og man kan til enhver tid trekke seg fra deltakelse uten å måtte oppgi noen grunn til det. Jeg vil basere meg på muntlig samtykke.

Intervjuene vil være individuelle og med meg som intervjuer. Spørsmålene omfatter skalaspørsmål med svaralternativ, samt åpne spørsmål. Intervjuguiden gjøres kjent på forhånd som forberedelse. Det er ikke nødvendig å formulere svar i forkant. Formålet med intervjuene er å få et innblikk i læreres tanker og følelser rundt tema undervisning i evolusjon. Opptakene vil kun bli hørt av meg og eventuelt min veileder. I materialet som skrives eller på annen måte presenteres for andre vil involverte personer bli anonymisert. Innsamlede data vil bli slettet etter at prosjektet er avsluttet, senest 01.09.15.

Hvis noen vil vite mer om dette, eller hva det innsamlede materialet skal brukes til, så er det bare å ta kontakt med meg på telefon eller e-post (se øverst for detaljer).

Jeg håper dere synes dette er interessant og viktig, og at dere er vil være med.

På forhånd takk!

Vennlig hilsen

Lisa Hellesund

## Vedlegg 3 Intervjuguide

### EVOLUSJON I GRUNNSKOLEN

#### Problemstilling:

Hvordan ser lærere på det å undervise i evolusjon?

#### Forskningsspørsmål:

5. Hva synes lærerne om evolusjon som undervisningstema?
6. Hvilken faglige tyngde har lærerne for å undervise i evolusjon?
7. Hvordan gjennomfører lærerne undervisning om evolusjon?
8. På hvilke måter viser lærerne åpenhet, og utviser forsiktighet overfor elevene?

Intervjuguiden deles i tre hovedkategorier som omfatter elevens utgangspunkt, eventuelle utfordringer rundt undervisning i evolusjon og den siste omfatter lærers egne fagkunnskaper.

Studien baserer seg på følgende **definisjoner**

**Evolusjon:** En prosess som endrer populasjoner av organismer over tid.

**Etikk:** Det fagområdet som handler om noe er rett eller galt.

Kompetansemålet etter tiende trinn hentet fra læreplan i naturfag under hovedområdet mangfold i naturen: *"Forklare hovedtrekkene i evolusjonsteorien og gjøre rede for observasjoner som støtter teorien"*.

#### Bakgrunnsspørsmål

Mann kvinne



Alder

20-25 25-30 30-35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 65-70

Hvor lenge har du jobbet som lærer?

Hvor mye faglig fordypning har du i naturfag?

Mindre enn ett år    Årsstudium    Master

Er utdannelsen din fra høyskole, universitet eller begge deler?

Hvor mye av det var biologi? (Ca. hvor mange studiepoeng)

Hvordan var fokuset på evolusjon i din utdanning?

Har du undervist i evolusjon mange ganger?

Hva er ditt inntrykk av vektleggingen av evolusjon i læreplanen?

Er tiden brukt på evolusjon avhengig av hvordan læreplanen vektlegger tema?

### **Elevenes utgangspunkt**

**1** I hvilken grad gjør du deg opp tanker rundt hvordan elevene vil reagere emosjonelt når de

blir introdusert til evolusjon?

I stor grad    I ganske stor grad    I liten grad    Ikke i det hele tatt

**2** Jeg tilpasser undervisningsopplegget om evolusjon til den enkelte elev

Helt enig    Litt enig    Litt uenig    Helt uenig

**3** Har det vært noen situasjoner i din karriere som lærer der verdipørsmål rundt evolusjon har vært tema? Kan du utdype dette?

**4a.** Har det hendt at du har hatt elever som har sagt seg uenig i måten naturvitenskapen forklarer evolusjon på?

**b.** Hvis ja: Handlet det om personlig overbevisning hos eleven?

**c.** Hvordan håndterte du situasjonen og hvordan gikk du frem for å lære elevene det som er forventet i forhold til kompetansemålet?

Under formål med naturfaget er det nevnt følgende: Arbeide med problemstillinger, utvikling av kritisk evne. Naturvitenskapelig informasjon gir den enkelte grunnlag for aktiv deltagelse i demokratiske prosesser i samfunnet.

**5** Hvordan kan undervisning i evolusjon inkludere disse overordnede retningslinjene? Hvilken betydning synes du dette bør få for undervisning i evolusjon?

**6** Har du vært i situasjoner der elever som stikker seg ut opplever å ikke bli tatt på alvor eller hørt når de forsøker å være åpen og ærlig rundt spørsmål om evolusjon?

**7** Etikk er viktig i naturfag

Helt enig    Litt enig    Litt uenig    Helt uenig

**8** Hva er dine tanker rundt etikk i naturfaget?

**9** Har du latt elever diskutere seg i mellom rundt hva som ligger i evolusjonsbegrepet?

**10** Hvordan kan personlig overbevisning/livssyn hos både lærer og elever holdes adskilt fra den naturvitenskapelige forklaringen?

### **Utfordringer**

**11** Hvilke utfordringer har du møtt med hensyn til elevenes innstilling/lærelyst om å lære om evolusjon?

**12** Det er vanskelig å få elevene til å forstå tidsperspektivet i evolusjon. (Milliarder av år).

Helt enig    Litt enig    Litt uenig    Helt uenig

**13** Hvilke erfaringer har du rundt elevenes forkunnskaper om evolusjon?

**14** Skiller tema evolusjon seg fra andre tema i naturfaget? I så fall hvordan?

**15** Påvirker elevenes personlige ståsted karakter ved prøve?

**16** Hvis en elev sier noe som strider med den naturvitenskapelig forklaringen av evolusjon ville du trukket ned eleven ved vurdering av muntlig aktivitet?

**17** Konstruktivistisk læringssyn handler om at ny kunnskap bygger på det eleven kan fra før. Har du erfart at elever kommer til kort i tilegnelsen av evolusjonsbegrepet grunnet motstridende forestillinger? (Nytt tema, vanligvis ikke gjennomgått på skolen før).

**18** Har du noen konkrete eksempler på elevers misoppfatninger i forbindelse evolusjon?

**19 a.** Begrepet teori i hverdagspråk og naturvitenskapen har en svært ulik betydning. Inkluderer du denne motsetningen når evolusjonsteorien gjennomgås?

**b.** Hvis ja: Har du erfart at elever synes dette er forvirrende?

**20** Hva er inntrykket ditt rundt elevenes kilder om evolusjon?

**21 a.** Hvilken lærebok brukes du i naturfagundervisningen?

**b.** Synes du at læreboken dere bruker behandler tema evolusjon på en god måte?

### **Fagkunnskaper**

**22** Er egne fagkunnskaper relatert til evolusjon gode nok?

Helt enig      Litt enig      Litt uenig      Helt uenig

**23** Jeg føler meg trygg som lærer når jeg står foran klassen og skal presentere evolusjon

Helt enig      Litt enig      Litt uenig      Helt uenig

**24** Reflekter du over ditt eget ståsted/overbevisning i forbindelse med evolusjon?

Alltid      Ofte      Sjelden      Aldri

**25 a.** Hvilke hjelpemidler bruker du?

**b.** Hvor leter du hvis du trenger faglig påfyll?

**26** Jeg synes jeg har hatt tilstrekkelig om evolusjon i min utdanning.

Helt enig      Litt enig      Litt uenig      Helt uenig

**27** Har ditt personlige ståsted rundt evolusjon påvirket undervisningen i noen retning? I så fall hvordan?

**28** Hvis du vil kan du beskrive ditt eget ståsted i forhold til personlig overbevisning i evolusjon, og eventuelt ved hjelpe av følgende ord:

Kreasjonistisk      Religiøs      Agnostisk      Ateistisk

**29** Jeg bruker tid på faglig fordypning i forbindelse med kompetansemålet om evolusjon.

Helt enig      Litt enig      Litt uenig      Helt uenig

**30** Evolusjon er dekket av ett kompetansemål i grunnskolen. Hva synes du om omfanget, burde det vært mer eller mindre om evolusjon? ("*Forklare hovedtrekkene i evolusjonsteorien og gjøre rede for observasjoner som støtter teorien*").

## **Vedlegg 4 Transkriberte intervjuer på cd**